

2024

MAGISTER S.L.



[ANEXOS AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL]

**ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO
DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS
Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN
SOLAR FOTOVOLTAICA
REMOLINOS, UBICADAS EN LOS
MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y
RUEDA DE JALÓN DE LA
PROVINCIA DE ZARAGOZA**

**PROMOVIDOS POR ENERGÍAS RENOVABLES DE
ORMONDE 48, S.L.**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS DE RUEDA DE JALÓN Y LUMPIAQUE DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

ÍNDICE ANEXOS

ANEXO 1. CARTOGRAFÍA

ANEXO 2. ANÁLISIS DEL IMPACTO VISUAL. ESTUDIO DE VISIBILIDAD DEL PARQUE SOLAR HÍBRIDO FOTOVOLTAICO Y PARQUE EÓLICO

ANEXO 3. AFECCIONES INDIRECTAS A LA RED NATURA 2000

ANEXO 4. EVALUACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO HÍBRIDO “REMOLINOS”

ANEXO 5. RESIDUOS GENERADOS Y ANÁLISIS HUELLA DE CARBONO ASOCIADA AL PROYECTO E INCIDENCIA DEL PROYECTO EN EL CAMBIO CLIMÁTICO

ANEXO 6. RESUMEN NO TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 7. ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS PE

ANEXO 8. PLAN DE RESTAURACIÓN

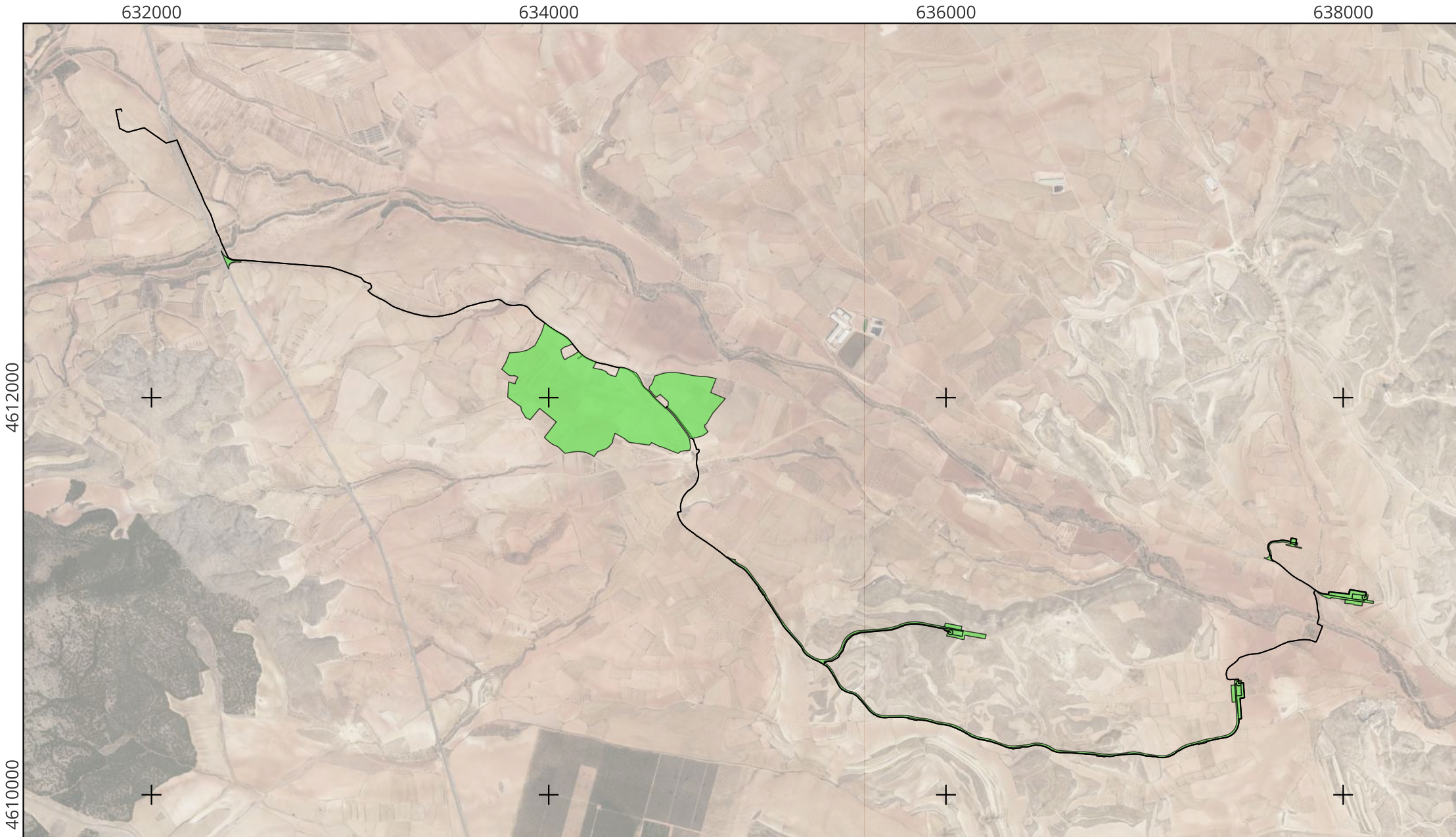
ANEXO 9. ESTUDIO DE RUIDO

ANEXO 10. RESOLUCIONES PATRIMONIO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS DE RUEDA DE JALÓN Y LUMPIAQUE DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

ANEXO I CARTOGRAFÍA

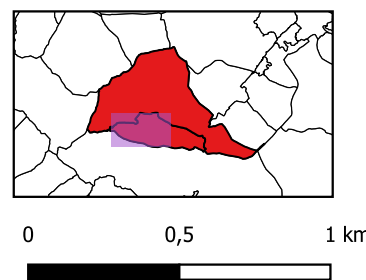
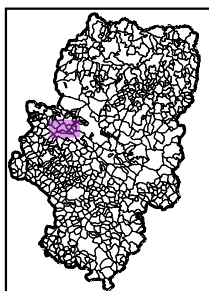
1. Mapa del proyecto técnico del proyecto técnico sobre mapa Topográfico
2. Mapa Usos del Suelo
3. Montes de utilidad pública, Vías pecuarias, Dominio público hidráulico y Hábitats de interés comunitario
4. Ámbito de protección de especies catalogadas, y zonas críticas
5. Cuadrículas UTM 1x1
6. Mapa de espacios protegidos: Red Natura 2000



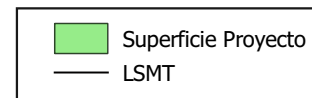
MAPA 1. PROYECTO TÉCNICO SOBRE MAPA TOPOGRÁFICO



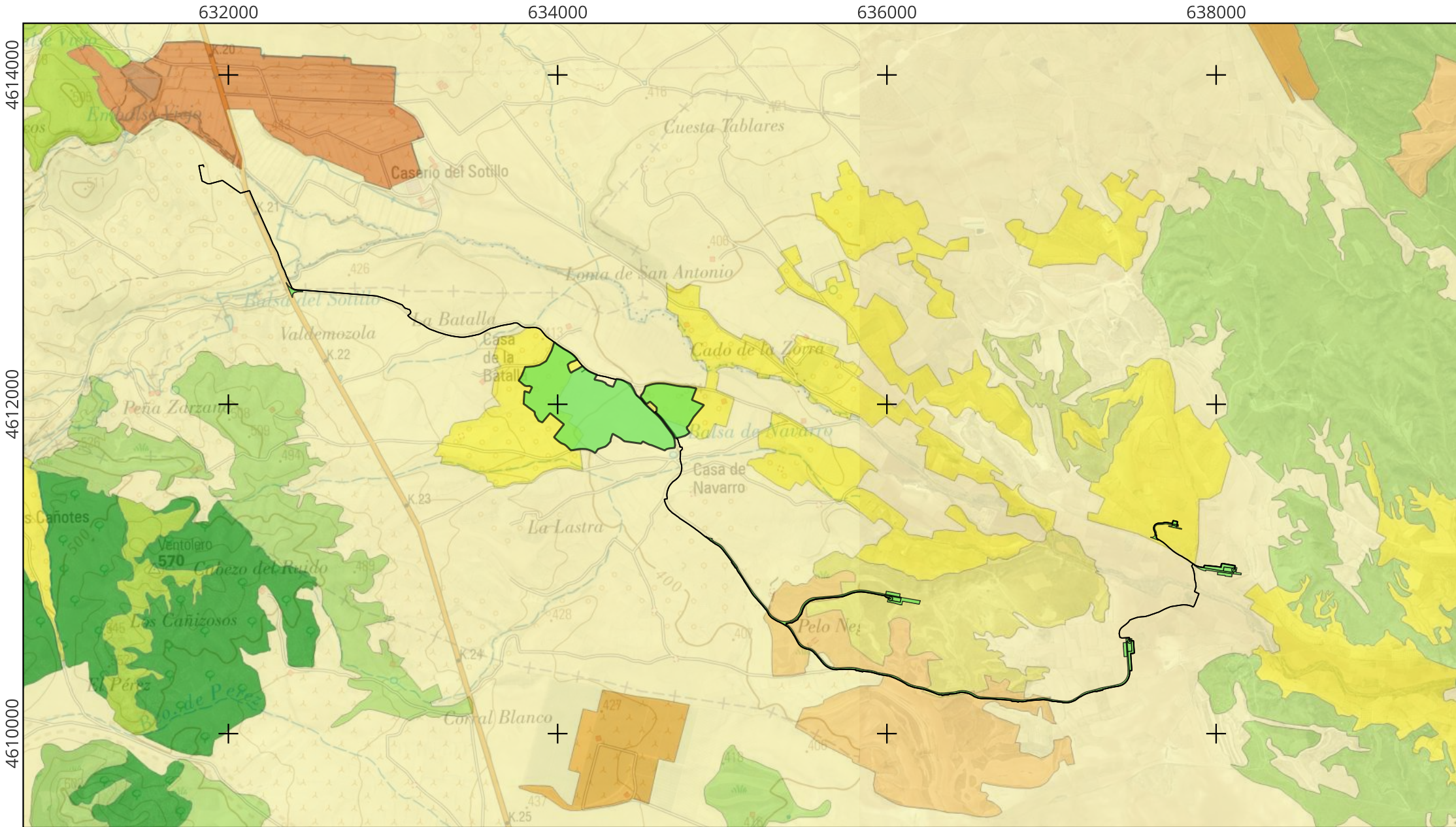
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (E_sIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE
EÓLICO Y PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS,
UBICADA EN LOS MUNICIPIOS RUEDA DE JALÓN Y LUMPIAQUE



Coordenadas UTM
ETRS 89 Huso30



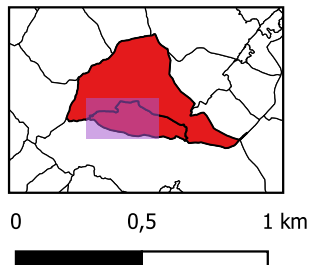
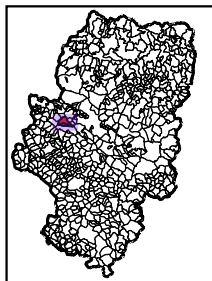
Mapa Topográfico Nacional 25. IGN



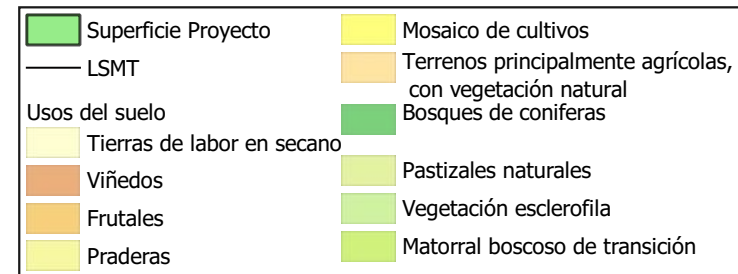
MAPA 2. USOS DEL SUELO

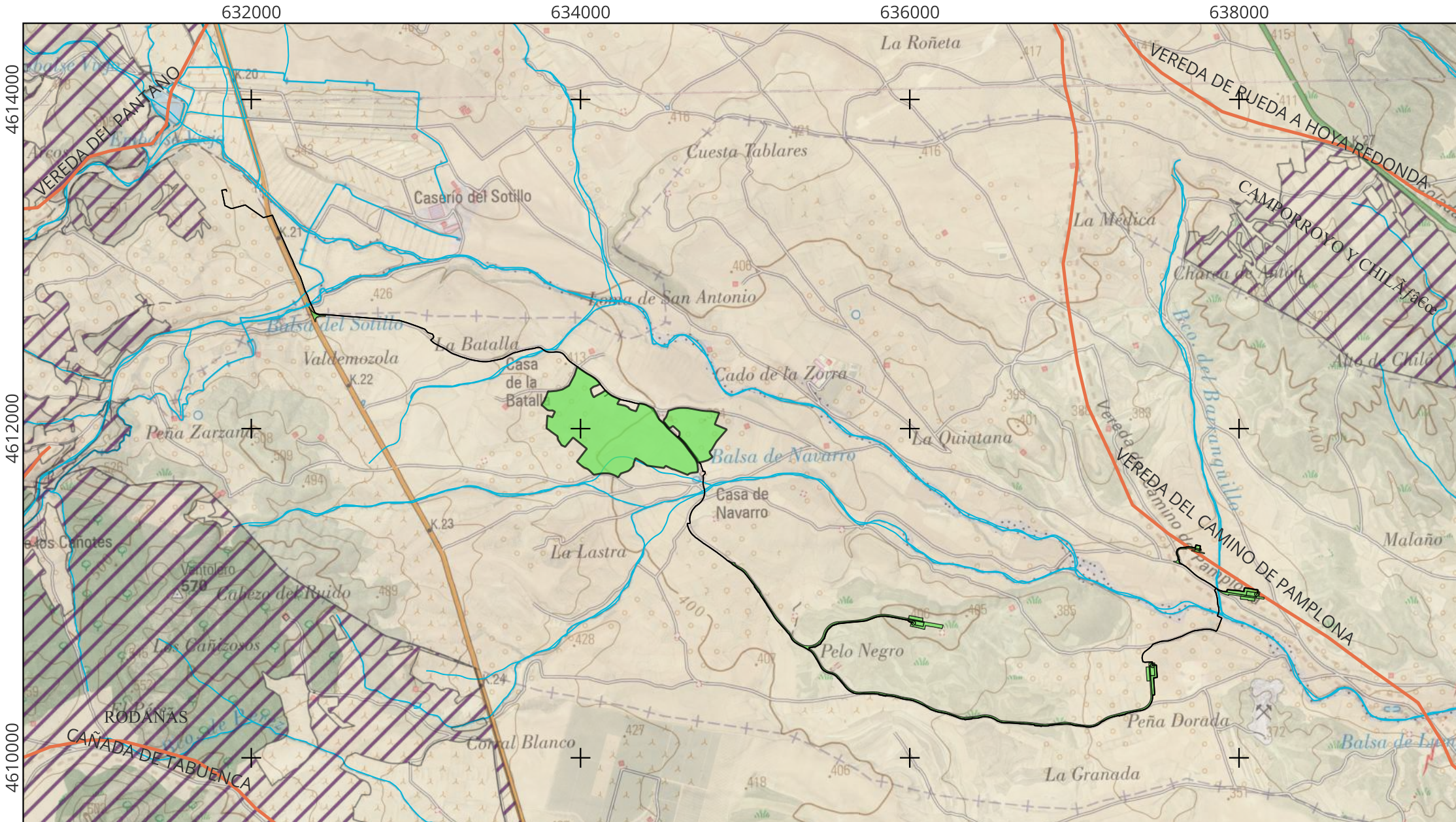


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO Y PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADA EN LOS MUNICIPIOS RUEDA DE JALÓN Y LUMPIAQUE



Mapa Topográfico Nacional 25. IGN
Ortofoto PNOA 2021. ICEAragón
Usos del suelo. Corine Land Cover
2018 ICEAragón

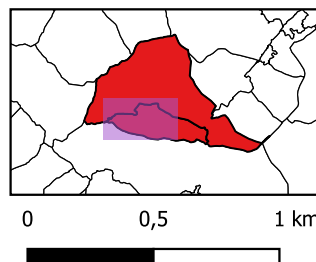
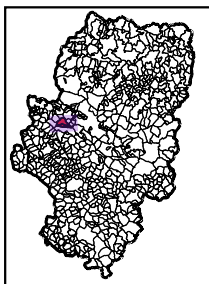




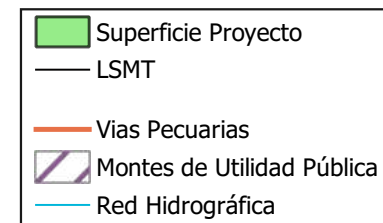
MAPA 3. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA, VÍAS PECUARIAS Y RED HIDRIGRÁFICA

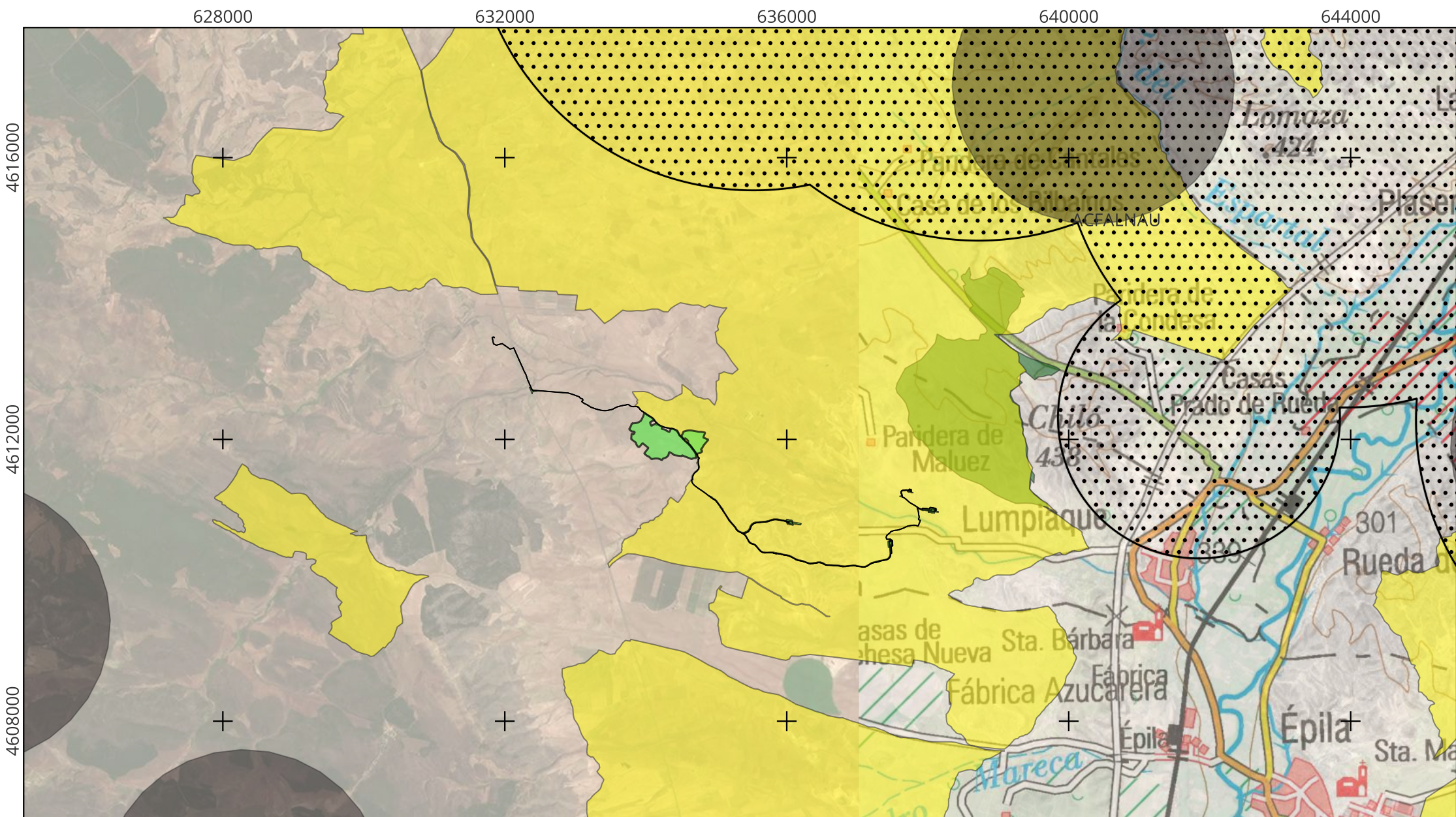


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EiA) DEL PROYECTO DEL
PARQUE EÓLICO Y PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR
FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADA EN LOS MUNICIPIOS
RUEDA DE JALÓN Y LUMPIAQUE



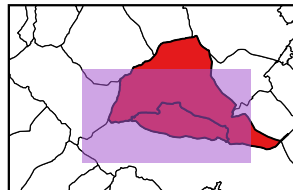
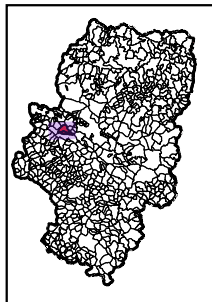
Mapa Topográfico Nacional 25. IGN
Ortofotografía PNOA 2021. ICEAragón
Montes de Utilidad Pública ICEAragón
Red Hidrográfica. ICEAragón



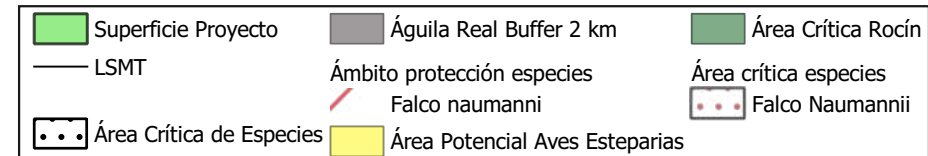


MAPA 4. ÁMBITO DE PROTECCIÓN DE ESPECIES CATALOGADAS, ÁREA CRÍTICA ESPECIES, ÁREA POTENCIALAVES ESTEPARIAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO Y PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADA EN LOS MUNICIPIOS RUEDA DE JALÓN Y LUMPIAQUE



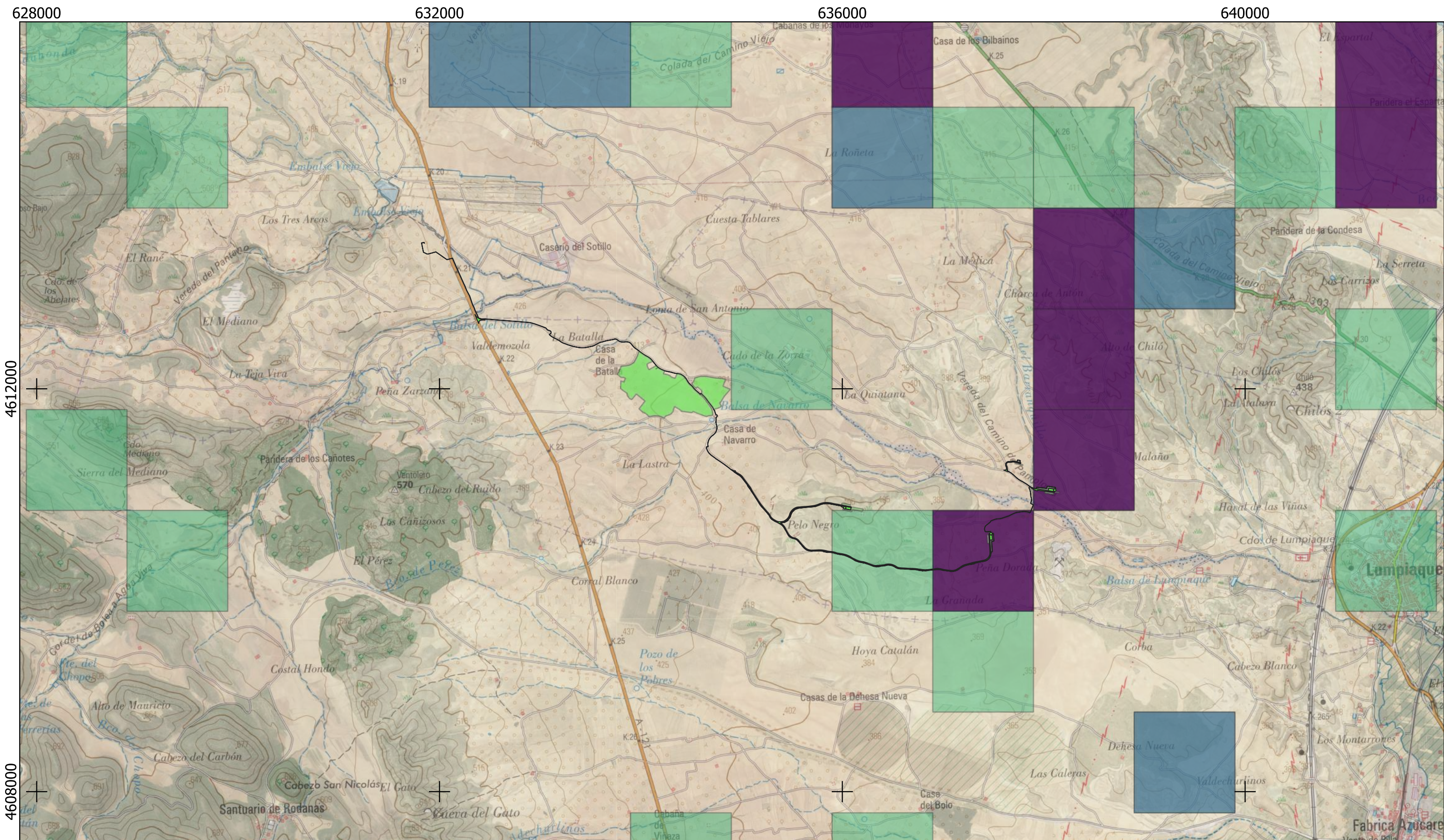
0 1 2 km



Coordenadas UTM ETRS 89 Huso30



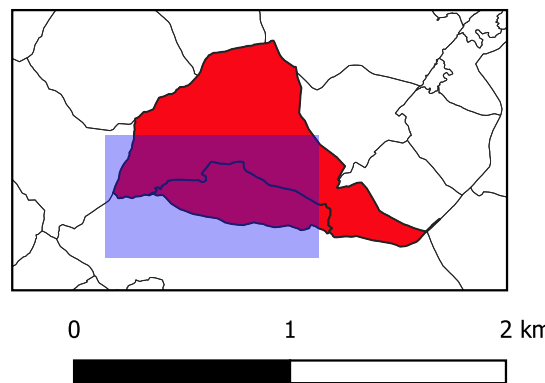
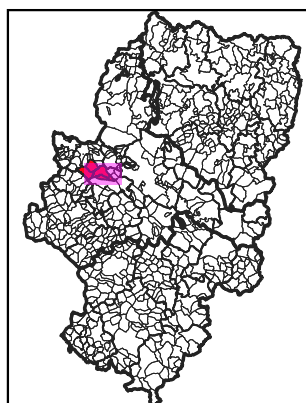
Mapa Topográfico Nacional 25. IGN
Ortofoto PNOA 2021. ICEAragón
Área Crítica Especies y Ámbito de Protección de Especies. DGA
Área Potencial Aves Esteparias y Buffer Águila Real. DGA



MAPA 5. CUADRÍCULAS UTM 1X1 ESPECIES CATALOGADAS

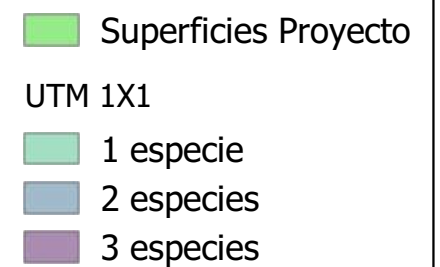


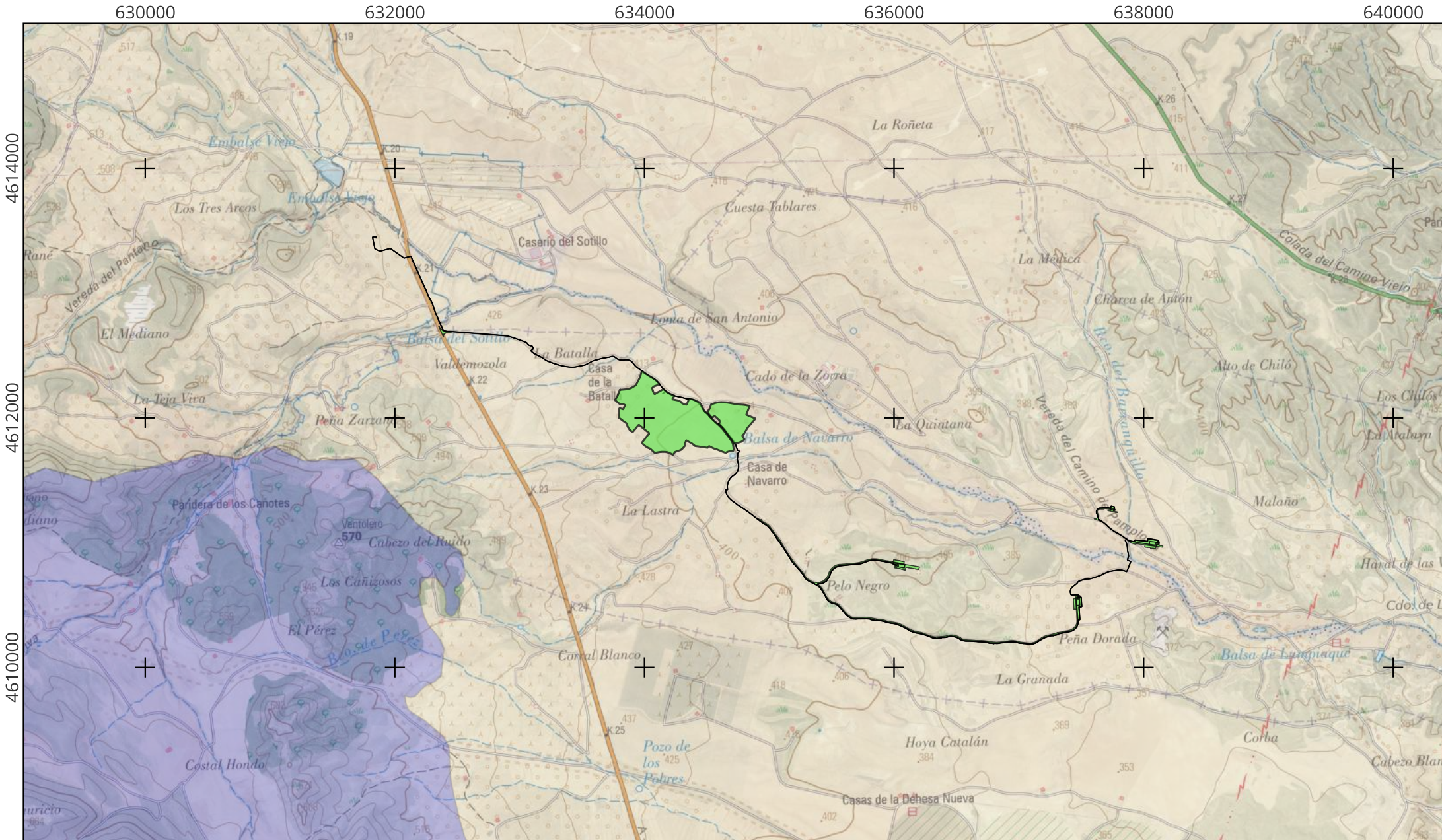
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS DE LUMPIAQUE



Coordenadas UTM
ETRS 89 Huso30

Ortofoto PNOA 2021. IDEAragon
Mapa Topográfico Nacional 25. IGN
Cuadrículas UTM. DGA

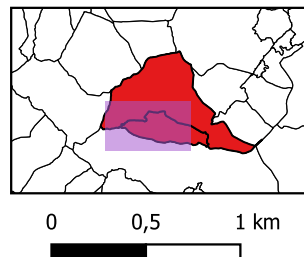
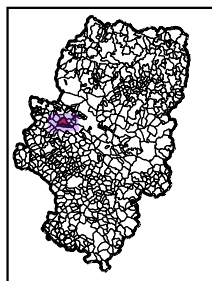




MAPA 6. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. RED NATURA 2000



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO Y PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADA EN LOS MUNICIPIOS RUEDA DE JALÓ Y LUMPIAQUE



Coordenadas UTM
ETRS 89 Huso30

 Superficie Proyecto	Red Natura 2000
 LSMT	 ZEC

Mapa Topográfico Nacional 25. IGN
Ortofoto PNOA 2021. ICEAragon
Red Natura 2000. MITECO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

ANEXO 2: ANÁLISIS DEL IMPACTO VISUAL. ESTUDIO DE VISIBILIDAD DE LA LÍNEA

1. Marco conceptual.....	10
2. Introducción de un elemento antrópico.....	11
3. Visibilidad de la planta solar y el parque eólico.....	12
4. Conclusiones.....	17

1. Marco conceptual

El convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia el 20 de octubre del año 2000, define el paisaje como *“cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”*. Este informe tiene por objeto promover la protección, gestión y ordenación de los paisajes, así como organizar la cooperación europea en ese campo porque:

- El paisaje desempeña un papel importante interés general en lo cultural, ecológico, medioambiental y social.
- Constituye un recurso favorable para la actividad económica y su protección, gestión y ordenación pueden contribuir a la creación de empleo.
- Es un componente fundamental del patrimonio natural y cultural europeo, que contribuye al bienestar de los seres humanos y a la consolidación de la identidad europea.
- Es un elemento importante de la calidad de vida de las poblaciones en todas partes, medios rurales y urbanos, en las zonas degradadas y de gran calidad, en los espacios de reconocida belleza excepcional y en los más cotidianos.

Con la firma de dicho Convenio se adquirió el compromiso de España de definir y aplicar políticas destinadas a la protección, gestión y ordenación del paisaje mediante la adopción de medidas específicas.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar, y sobre todo proteger. En consecuencia, dentro de este documento se entenderá el paisaje como un recurso de que está adquiriendo una creciente consideración en el conjunto de valores ambientales que reclama la sociedad, y este hecho hace que exista una tendencia a objetivarlo, dándole una valoración estética y ambiental.

Los estudios de integración paisajística, como el presente documento, tienen por objeto:

- Predecir y valorar la magnitud y la importancia de los efectos que las nuevas actuaciones, o la remodelación de las actuaciones ya existentes, pueden llegar a producir en el carácter del paisaje y en su percepción, y determinar estrategias para evitar impactos o mitigar posibles efectos negativos.
- Incluir la valoración de los impactos paisajísticos y visuales que produce una actuación sobre el paisaje.
- La valoración de la Integración Paisajística de una actuación analizará la capacidad o

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

fragilidad de un paisaje para acomodar los cambios producidos por la actuación sin perder su valor o carácter paisajístico.

- La valoración de la Integración Visual valorará específicamente el posible Impacto Visual de una actuación en el paisaje en función de la visibilidad de la actuación.

2. Introducción de un elemento antrópico

Para estudiar la visibilidad del Parque Solar Fotovoltaico (PSFV) y del Parque Eólico (PE) se ha realizado un análisis visual aplicándose operaciones focales mediante un sistema de información geográfica, concretamente con el complemento “*Visibility Analysis*” de QGIS v 3.2.22. Se ha utilizado el Modelo Digital de Superficie (MDS), con un tamaño de celda de 5m. Se ha utilizado este modelo con el fin de valorar la visibilidad respecto la superficie real con vegetación y elementos antrópicos.

La presencia de las placas solares fotovoltaicas y sus estructuras asociadas supone la introducción de un elemento artificial de forma extensiva en el paisaje. En el caso del PSFV, en el extremo oriental del Término Municipal de Rueda de Jalón, y el PE entre los municipios de Tabuenca y Fuendejalón, ambas infraestructuras en un terreno de visibilidad alta dispuesta en un área de pendientes relativamente suaves, con falta de accidentes topográficos a destacar.

Por otro lado, el Parque eólico se ubica en el mismo entorno, alterando de manera superficial el terreno por la ocupación de las cimentaciones, pistas de acceso y demás estructuras anexas, y sobre todo de forma puntual y altitudinal, al ocupar la torre un total de 120,9 m de altura, en suma, a los 79 m de pala conectados con la góndola, ubicada en el extremo superior de la torre. Los aerogeneradores se ubicarían en áreas de ligeramente superior visibilidad que el PSFV; y, dada la elevada altura que éstos suponen (aproximadamente 200 m), resultarían ser los elementos más visibles del proyecto, y a mayores distancias.

En el diseño del PSFV y del PE se ha intentado reducir al máximo el impacto medioambiental sobre el entorno. Se ha considerado desde el principio que la zona presenta una visibilidad alta, si bien la accesibilidad visual es entre moderada y baja, en cualquier caso, la visibilidad es un factor ambiental a tener en cuenta para llevar a cabo el análisis de alternativas. No obstante, los emplazamientos han sido seleccionados evitando utilizar en la medida de lo posible, los altos de las lomas, provocando afecciones en la vegetación natural y espacios importantes para avifauna entre otros.

Se considera que el proyecto no se sitúa en un área visualmente accesible, porque el número de personas que observarían el PSFV y el PE será relativamente pequeño, pues las carreteras locales son muy poco transitadas; y, además, se ubica a una distancia considerable de las áreas habitadas y transitadas más cercanas. En concreto, es esperable que la cantidad de viandantes que se acerque al área alterada sea escasa, siendo estos principalmente agricultores y propietarios de la zona, así como cazadores, sobre los cuales el impacto paisajístico generado sería total. En cuanto al resto de la población, el mayor impacto paisajístico se generaría sobre los viajeros que circulen en vehículo rodado a través de las carreteras A-121 y A-1303, las cuales comunican las comarcas del Campo de Borja con la de Valdejalón. Por otro lado, en el entorno hay múltiples edificios de carácter agrícola, y casas aisladas, pero en ningún caso corresponden a superficies intensamente pobladas tales como núcleos urbanos. Todos ellos son ellos lugares desde donde es visible el PSFV, tal y como se demostrará en el presente anexo. No obstante, dada la elevada altitud del parque eólico, es de asumir una mayor visibilidad del mismo en el entorno, siendo por tanto visibles por un mayor número de viandantes.

Por otro lado, cabe decir que la energía generada por el proyecto se evacuará a través de una línea subterránea, la cual circula por debajo de caminos rurales y pistas de acceso a generar necesarias

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

para la instalación de los aerogeneradores y del PSFV principalmente, por lo que el impacto paisajístico de estas líneas de evacuación de la energía generada, durante la fase de explotación, puede ser considerada como nula.

Desde el punto de vista geográfico la zona de estudio se sitúa a unos 40 km de la capital provincial (Zaragoza), en la margen izquierda del valle del río Jalón en su sector medio/final, antes de su desembocadura en la margen derecha del Río Ebro. Es un área amplia con pendientes suaves, siendo sierra de Nava Alta al suroeste, así como el pico Pedroso al Oeste como los accidentes geográficos más destacables.

El relieve se ve formado esencialmente por amplias rampas de pendientes muy suaves, las cuales son atravesadas por barrancos secos, estos emergen principalmente de las colinas y áreas montañosas ubicadas al Suroeste del área afectada por el proyecto, y conforman pequeñas concavidades del terreno. Además, en esta área hay lomas de cierto tamaño, a unos kilómetros al frente de la Sierra de Nava.

Se trata de un paisaje regulado por la acción de la agricultura de secano de cereal, la cual ha ocupado de forma extensiva las áreas llanas y cultivables. El resto del entorno ha sido usado por el pastoreo a diente por ovino en los ribazos, y áreas no cultivables ocupadas por pastizal y matorral, que corresponden a áreas improductivas desde el punto de vista agrícola.

Así, tanto la PSFV como el trazado subterráneo ocupan áreas profundamente antropizadas, siendo las únicas áreas con valor natural aquellas áreas de mayor pendiente y menor desarrollo edáfico, siendo por tanto de menor interés para la producción agrícola. No obstante, en áreas de colinas llegan a formarse comunidades arboladas de un desarrollo bajo o moderado (clases naturales de edad monte bravo y latizal).

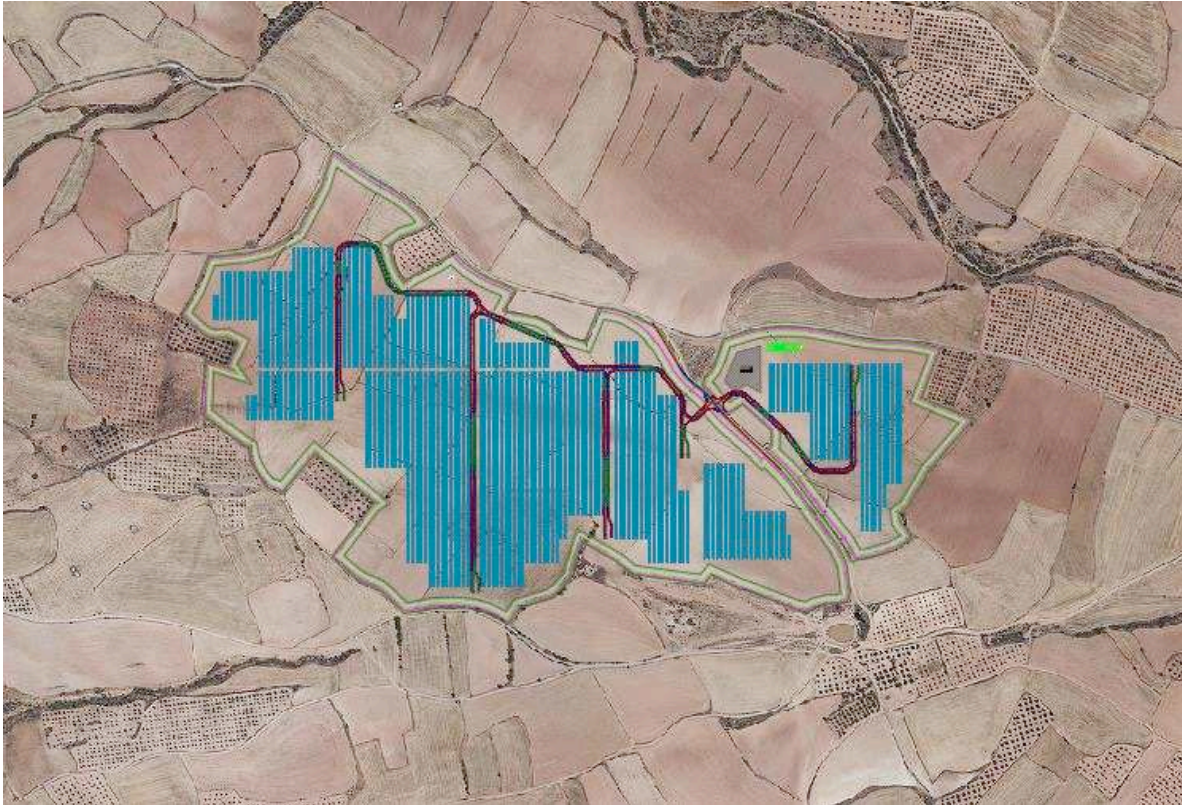
3. Visibilidad de la planta solar y el parque eólico.

La calidad de la percepción visual disminuye a medida que aumenta la distancia y, por tanto, es posible fijar una distancia en función de las peculiaridades de la zona de estudio, a partir de la cual se produce una disminución significativa de la nitidez, que varía entre los 2 y los 5 km.

El emplazamiento del proyecto constituye una zona de llanos, con presencia de pequeñas vaguadas y colinas que limitan y amortiguan en pequeña medida su cuenca visual, creando amplias zonas de sombra al quedar apantallada por la configuración orográfica. Por ende, la visibilidad del PSFV es reducida.

Sin embargo, el impacto producido por los aerogeneradores resulta más perceptible, al extenderse en altitud un total de 200 m (120,9 m de longitud de torre + 79 m de longitud de pala). Debe tenerse en cuenta que los aerogeneradores a instalar son de un gran tamaño, tanto a lo alto como a lo ancho, por lo que son visibles desde una larga distancia.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA



Diseño del PSFV Remolinos

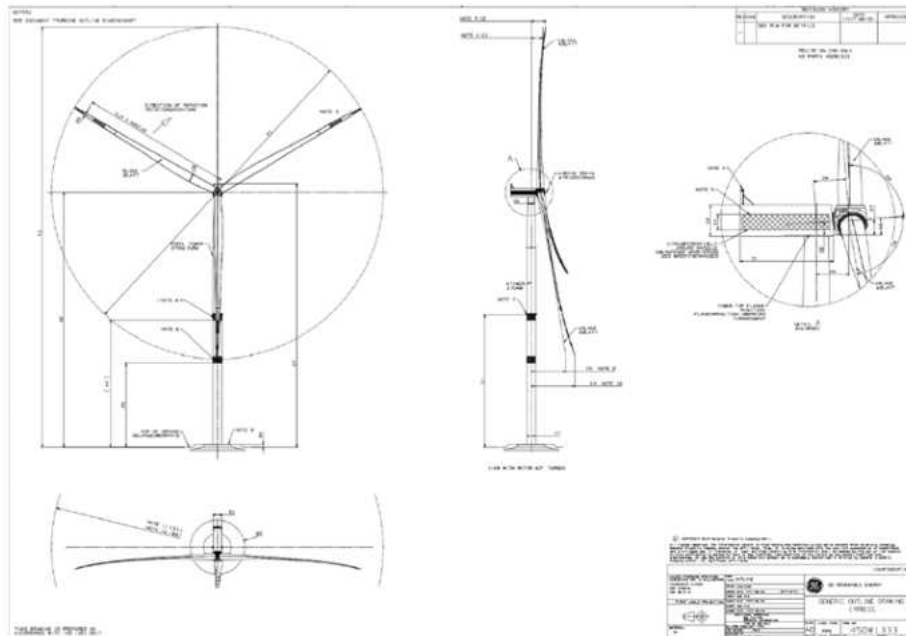


Fig. 2: Generic outline drawing Cypress 450W1333

Diseño de los aerogeneradores

El factor de incidencia visual opera en la ordenación y gestión del medio como una condicionante que limita las posibilidades de uso del territorio. La incidencia visual o visibilidad del territorio desde zonas frecuentadas por la población hace referencia al concepto de Accesibilidad Visual, y su determinación se basa en el análisis de cuencas visuales.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Para realizar el estudio de visibilidad del parque solar fotovoltaico y del parque eólico se ha realizado un análisis visual mediante un sistema de información geográfica de la zona incluida en el “buffer” de 10 km, la cual incluye un área de 352,49 km² en el caso del parque eólico y de 338,18 km² para el parque solar fotovoltaico.

Para generar el ráster de visibilidad del PSFV, se usan un total de 250 puntos aleatorios ubicados dentro de la poligonal a partir de los cuales se evalúa la visibilidad de toda la superficie ocupada por el PSFV, aplicándose una altura de 2,5 metros por las placas.

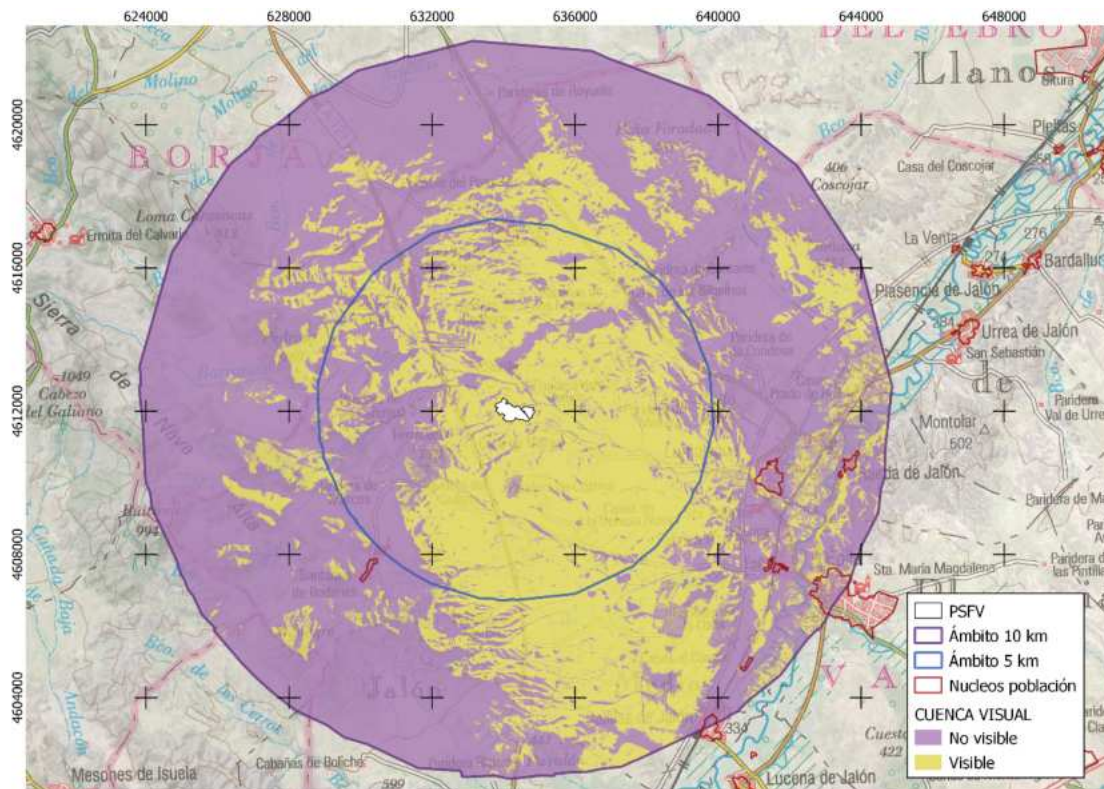
Con objeto de cuantificar el área visible desde diferentes distancias, se han definido dos zonas desde la perimetral de la planta: dentro del radio de 5 km y de 10 km.

A continuación, se presenta una tabla con las superficies desde las que es visible la planta fotovoltaica dentro de las zonas definidas para el estudio (radio de 5 y 10 km).

Zona	Radio (km)	km ²	Visible (km ²)	%	No visible (km ²)	%
1	5	92,03	60,90	66,17	31,14	33,83
2	10	338,18	118,86	35,15	219,32	64,85

Tabla 1. Análisis de visibilidad PSFV Remolinos

En el siguiente mapa podemos observar que para ningún núcleo de población será visible el parque solar fotovoltaico:

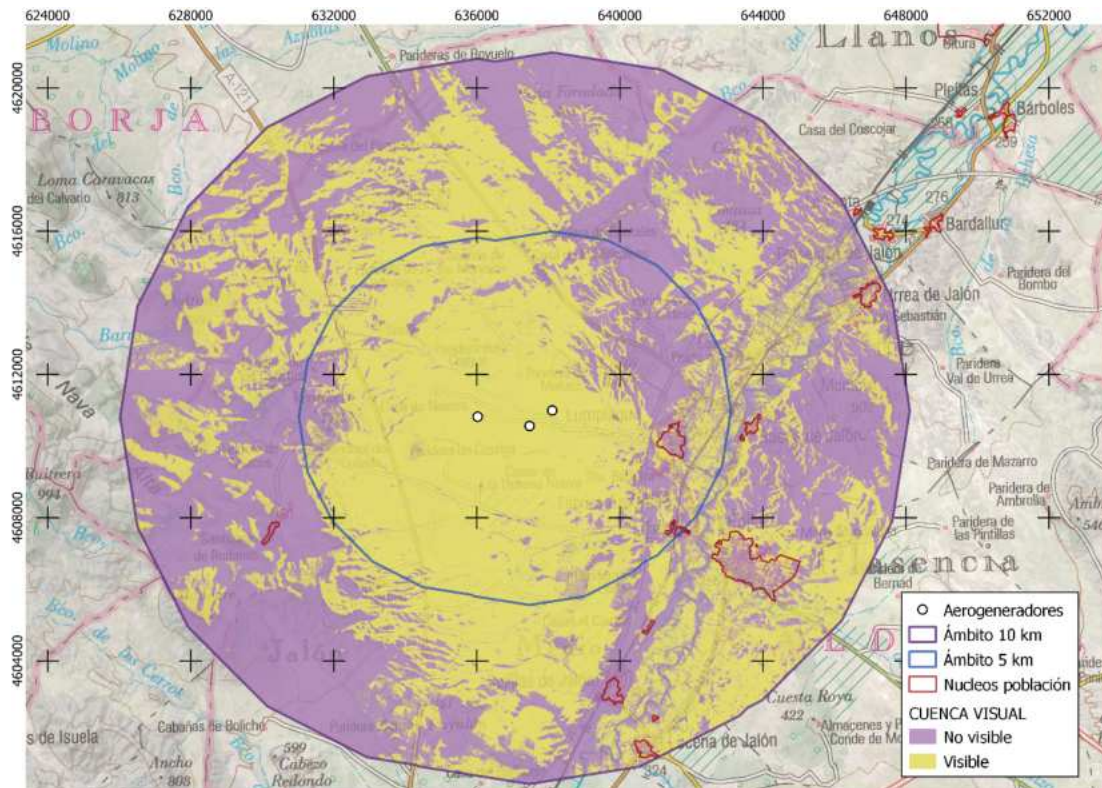


Mapa 1: Cuenca visual PSFV Remolinos

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Para el caso del PE, se cuantifica la visibilidad generada por los tres aerogeneradores, aplicándose una altura de 200 m. Con el fin de simplificar el análisis del impacto ambiental para el parque eólico, se va a reducir únicamente a la presencia del aerogenerador, dado que es el elemento que mayor visibilidad e impacto paisajístico va a generar. De este modo, se desestima generar una valoración de la visibilidad de las pistas de acceso y demás estructuras anexas.

En el siguiente mapa puede observarse como los aerogeneradores serían visibles varios municipios dentro del ámbito de estudio de 10 km, se representa en color amarillo las zonas desde donde se observarían los aerogeneradores y en violeta las zonas desde donde no se observarían.



Mapa 2: Cuenca visual PE Remolinos

Al igual que para el PSFV, con objeto de cuantificar el área visible desde distintas distancias, se han definido dos zonas desde la perimetral de la planta: dentro del radio de 5 km y de 10 km. A continuación, se presenta una tabla con las superficies desde las que es visible la planta fotovoltaica dentro de las zonas definidas para el estudio (radio de 5 y 10 km).

Zona	Radio (km)	km2	Visible (km2)	%	No visible (km2)	%
1	5	99,08	74,86	75,56	24,22	24,44
2	10	352,49	177,67	50,40	174,82	49,60

Tabla 2. Análisis visibilidad PE Remolinos

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Tal y como se puede observar, la cuenca visual de los aerogeneradores es muy amplia, abarcando las llanuras que comprenden la interfase entre la Comarca de Valdejalón y el Campo de Borja, no habiéndose contabilizado el límite para este estudio, salvo en el Suroeste, donde se distingue como límite de la cuenca visual la Sierra de Nava. En concreto, el área que más se vería perjudicada sería el área correspondiente a los alrededores de los aerogeneradores.

Por otro lado, en lo que respecta al PSFV, el área desde el que es visible es menor en comparación con los aerogeneradores, debido a la menor altura del polígono con respecto a los aerogeneradores y palas. Además, la distribución de la visibilidad del PSFV en el entorno es relativamente homogénea, considerando la homogeneidad del terreno, por un lado, y por otro lado debido a la escasa extensión del parque solar.

A modo de síntesis, pensando en el impacto visual para los núcleos de población más cercanos, se muestra la siguiente tabla.

Núcleo urbano	PSFV	AEROGENERADORES
Lumpiaque	NO	SI
Santuario de Rodanas	NO	NO
Urrea de Jalón	NO	SI
Rueda de Jalón	SI	SI
Épila	SI	SI
Salillas de Jalón	NO	SI
Berbedel	NO	SI
Lucen de Jalón	NO	SI

Tabla 3. Visibilidad de las instalaciones desde los núcleos urbanos más cercanos.

Desde algunos puntos de los núcleos de población de Épila y Rueda de Jalón será visible el PSFV Remolinos. En el caso del parque eólico, los aerogeneradores son visibles desde varias poblaciones, entre ellas Lumpiaque, Urrea de Jalón, Rueda de Jalón, Épila, Sillas de Jalón, Berbedel y Lucen de Jalón. En todos estos núcleos poblacionales son visibles en varios puntos los tres aerogeneradores que componen el parque eólico menos en el pueblo de Sillas de Jalón donde solo se avistan dos de los tres.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Por ende, se concluye con que el impacto global del PSFV resultaría ser COMPATIBLE. Por otro lado, el impacto generado por el parque eólico debido a la mayor extensión de su cuenca visual y a la visibilidad desde varios núcleos de población, se consideraría MODERADO.

5. Conclusiones

La evaluación del impacto paisajístico generado por el PSFV y del PE, analizando la cuenca visual generada por las infraestructuras, se concluye que el impacto paisajístico se clasificara como **COMPATIBLE** para el PSFV y **MODERADO** para el PE.

Además, teniendo en cuenta que el terreno presenta desde el punto de vista paisajístico una aptitud aceptable a la inserción de infraestructuras, que presenta una accesibilidad visual moderada/baja, y una visibilidad intrínseca por lo general alta, el impacto puede considerarse como COMPATIBLE para el PSFV y MODERADO para el PE.

Así, el PSFV sería altamente visible en las inmediaciones y en los altos del terreno, generándose sombras en el resto del entorno, mientras que el PE sería visible en áreas mucho más amplias. Así, las áreas desde las cuales serían visibles ambas partes del proyecto serían limitadas dentro del radio estudiado.

Cabe destacar el efecto de la orografía, la cual no limita apenas la visibilidad de los distintos elementos del terreno, a excepción del sector Suroeste, limitándose el impacto visual a la Sierra de Navas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

ANEXO 3. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN LA RED NATURA 2000

1. OBJETO	18
2. DESCRIPCIONES	19
3. VALORES OBJETO DE GESTIÓN DEL ESPACIO	20
4. EVALUACIÓN DE POSIBLES AFECCIONES SOBRE LOS VALORES OBJETO DE GESTIÓN DEL ESPACIO	21
5. VALORACIÓN FINAL	22

1. OBJETO

El objetivo de este anexo es evaluar las potenciales afecciones, tanto directas como indirectas, que este proyecto puede producir sobre los hábitats y especies objetivo de conservación de los espacios Red Natura 2000.

Se parte de lo establecido en las leyes 42/2007 y 21/2013, así como en la normativa y jurisprudencia específica y en los documentos orientadores elaborados por la Comisión Europea, donde se definen los conceptos “impacto residual”, “efecto apreciable” y “perjuicio a la integridad del lugar”.

Además, en conformidad con lo que se cita en el punto 5.2 de la guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000 (Ministerio para la Transición Ecológica, 2019), resulta necesario llevarse a cabo esta evaluación y seguirse sus criterios, pues estos “Criterios se aplican para los proyectos que podrían ser objeto de evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, en la medida de que, independientemente de que se ubiquen dentro o fuera de un espacio de la citada red sus efectos sean apreciables dentro de los lugares que conforman la Red Natura 2000”.

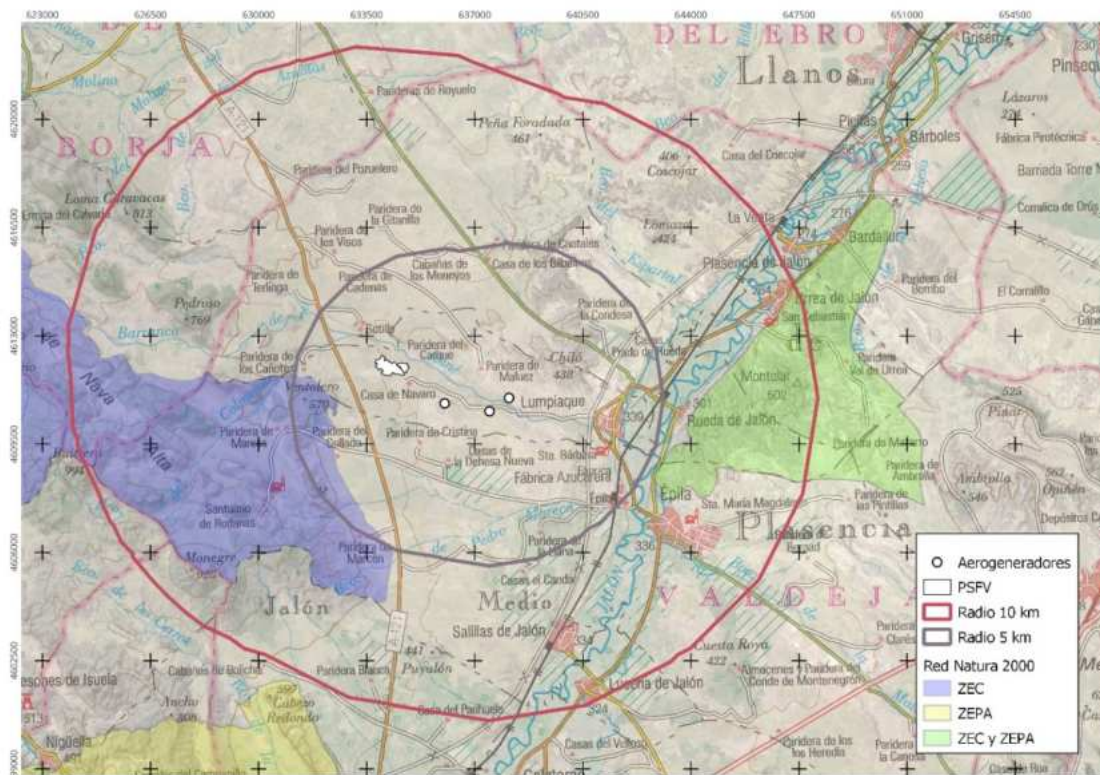
Los espacios más próximos son:

Espacio Red Natura 2000	Distancia a PSFV Las Nieves	Distancia a PE Las Nieves
ZEC “Sierra de Nava Alta - Puerto de chabola” (ES2430089)	1,6 km	0,2 km
ZEC/ZEPA “Dehesa de Rueda - Montolar” (ES24300090)	7,8 km	15,8 km
ZEPA “Desfiladeros del Río Jalón” (ES0000299)	9,1 km	10,6 km
ZEPA “Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas” (ES0000297)	17,2 km	9,6 km

Tomando en consideración la distancia entre los proyectos y los espacios citados, se determina que, en ningún caso, existirá afección significativa sobre los valores objeto de conservación o sobre los elementos clave de los ZECs localizados a más de 5 kilómetros del proyecto. Del mismo modo, tampoco se generará ninguna afección sobre los valores objeto de conservación o sobre los elementos clave de las ZEPAS situadas a más de 10 km.

En el siguiente mapa se muestran los radios de 5 y 10 kilómetros establecidos en torno al proyecto y los espacios que se sitúan dentro de estos límites.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA



Por tanto, el análisis se ha realizado sobre los siguientes espacios:

- ZEC “Sierra de Nava Alta – Puerto de chabola” (ES2430089)
- ZEC/ZEP “Dehesa de Rueda” (ES2430090)

2. DESCRIPCIONES

2.1 ZEC “Sierra de Nava Alta – Puerto de chabola” (ES2430089)

Para realizar el presente análisis se ha consultado el Plan Básico de Gestión del espacio aprobado mediante Decreto 13/2021, de 25 de enero (BOA nº 24, de 5 de febrero de 2021). Publicado mediante Resolución de 18 de febrero (BOA nº 43, de 27 de febrero de 2021).

Espacio que ocupa una sierra con orientación NW-SE situada en el Sistema Ibérico Zaragozano. Es una barrera montañosa de moderada altitud destacando los 1.153 metros de la Sierra de Nava Alta y los 1035 metros del Puerto de la Chabola, aunque las altitudes más representativas están en torno a los 700-900 metros. Esta alineación está formada en su parte noroccidental por materiales mesozoicos carbonatados principalmente calizas y dolomías, entre las cuales hay que destacar la presencia de superficies de erosión en calizas interrumpidas por una pequeña depresión, provocada por la erosión de los barrancos, en donde encontramos depósitos de acumulación en forma de glaciales pleistocenos. En la zona suroriental aflora un núcleo basal constituido por series metamórficas del Paleozoico, que en este sector de la rama oriental son predominantemente cuarcíticas.

La variabilidad litológica condiciona la presencia de formaciones vegetales de naturaleza calcícola y silicícola, predominando un mosaico irregular de formaciones arbustivas con *Juniperus phoenicea*, *Quercus rotundifolia* y *Rosmarinus officinalis*. En las zonas mejor conservadas aparecen pequeños

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

rodales de *Quercus rotundifolia* con *Juniperus*. En algunos sectores encontramos repoblaciones de *Pinus halepensis* poco integradas en el medio.

La zona tiene un aprovechamiento agropecuario tradicional, con cultivos cerealistas de secano y pastoreo.

2.2 ZEC/ZEPA “Dehesa de Rueda” (ES2430090)

Para el análisis de la ZEC/ZEPA “Dehesa de Rueda” se ha consultado el Plan Básico de Gestión del espacio aprobado mediante Decreto 13/2021, de 25 de enero (BOA nº 24, de 5 de febrero de 2021). Publicado mediante Resolución de 12 de marzo 2021 (BOA nº 61, de 20 de marzo de 2021).

Espacio ubicado en el sector Central de la Depresión del Ebro, limitado en la margen derecha por el río Jalón. En esta unidad encontramos retazos de relieves estructurales y formas de acumulación correspondientes al sector central de la cubeta del Ebro. La parte sur se corresponde con plataformas tabulares, groseramente horizontales.

Zona de gran interés por la presencia de matorrales gipsófilos y halófilos y estepas con pastizales secos de *Brachypodium ramosum* que albergan una importante comunidad de especies esteparias.

3. VALORES OBJETO DE GESTIÓN DEL ESPACIO

3.1 ZEC “Sierra de Nava Alta – Puerto de chabola” (ES2430089)

Según designa el Plan de Gestión del espacio, los Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto local son:

9540 - Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos

9560 - Bosques endémicos de *Juniperus spp.*

1865 - *Narcissus asturiensis*

Además, los elementos clave y valores objeto de gestión asociados son:

D201 - Formaciones ligadas a bosques mediterráneos

9560 - Bosques endémicos de *Juniperus spp.*

E201 - Formaciones ligadas a arbustados y matorrales termófilos

5210 - Matorral arborescente con *Juniperus spp.*

I101 - Formaciones ligadas a cortados y acantilados

8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

3.2 ZEC/ZEPA “Dehesa de Rueda” (ES2430090) Valores

cuya conservación es prioritaria en el EPRN2000:

1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*

A205 - *Pterocles alchata*

A420 - *Pterocles orientalis*

Los elementos clave y valores de objeto de gestión son:

C101 - Formaciones ligadas a pseudoestepas continentales

6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*

E201 - Formaciones ligadas a arbustedos y matorrales termófilos

1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)

C103 - Fauna ligada a pseudoestepas continentales

A205 - *Pterocles alchata*

A420 - *Pterocles orientalis*

A430 - *Chersophilus duponti*

4. EVALUACIÓN DE POSIBLES AFECCIONES SOBRE LOS VALORES OBJETO DE GESTIÓN DEL ESPACIO

Las infraestructuras proyectadas se sitúan fuera de los límites de los espacios Red Natura 2000, por lo que se descartan afecciones directas.

El espacio ZEC “Sierra de Nava Alta - Puerto de chabola”, se ubica a una distancia mínima de 1,6 km al Suroeste del PSFV, y a 3,4 km al oeste del aerogenerador más cercano. El proyecto se ubica lo suficientemente lejos de este espacio como para que se puedan generar efectos indirectos.

En cuanto a la ZEC/ZEPA “Dehesa de Rueda” se encuentra a 8,7 km de distancia con el PSFV y a 5,3 km del aerogenerador más cercano situado al este de la ZEPA.

De todos modos, es relevante tener presente que las especies de avifauna designadas como valor objeto de gestión en la ZEC/ZEPA “Dehesa de Rueda” suelen tener un radio de distribución máximo de unos 5 km. Tanto la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) tienen una capacidad de desplazamiento ligeramente mayor a la de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) que tiende a tener una distribución más localizada en su área de hábitat.

Tomando en consideración la distancia entre el espacio y las infraestructuras, es poco probable que las poblaciones de la ZEC/ZEPA se desplacen hasta el entorno de las infraestructuras proyectadas.

Por tanto, se descartan afecciones significativas sobre los valores objeto de gestión de ambos espacios localizados dentro del área de estudio.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

5. VALORACIÓN FINAL

La distancia que separa el proyecto con respecto a la ZEC ES2430089 “Sierra de Nava Alta – Puerto de chabola es notable, por lo tanto, no se afectará a la integridad del espacio ni a ninguno de los objetivos de conservación del plan de gestión del espacio.

La PSFV y los aerogeneradores se encuentran considerablemente lejos de la ZEC/ZEPA “Dehesa de Rueda - Montolar” así que tampoco habrá impactos que puedan provocar las infraestructuras sobre los objetivos de conservación del espacio.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

ANEXO 4. EVALUACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO HÍBRIDO REMOLINOS

ANEXO 4. EVALUACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO HÍBRIDO REMOLINOS	23
1. INTRODUCCION	24
2. CONCEPTOS	24
3. EVALUACIÓN DEL PROYECTO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	25
4. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN.....	26
5. FRONTERA ESPACIAL DEL ESTUDIO	26
6. PROYECTOS E INFRAESTRUCTURAS A CONSIDERAR, Y FRONTERA TEMPORAL	27
7. DEFINICIÓN DE LOS FACTORES A CONSIDERAR	35
8. ESTABLECIMIENTO DE LOS EFECTOS SINÉRGICOS A CONSIDERAR.....	35
9. EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN CADA UNO DE LOS FACTORES CONSIDERADOS.....	35
9.1. SUELO	35
9.2. PAISAJE.	41
9.3. FAUNA.	44
9.3.1. Impactos sobre la fauna.....	45
9.3.2. Valoración de los efectos	46
9.3.3. Pérdida De Hábitat	48
9.3.4. Molestias y desplazamiento de fauna.....	49
9.3.5. Riesgo de colisión y electrocución	49
9.3.6. Afección a espacios de Red Natural de Aragón.....	51
11. CONCLUSIONES.....	51

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anexo es realizar un estudio de los efectos sinérgicos que tendrían lugar al analizar la influencia de otras infraestructuras tales como plantas solares fotovoltaicas, parques eólicos, polígonos e infraestructuras dispuestas en los alrededores del proyecto híbrido proyectado. Dichas instalaciones a considerar pueden estar en fase de proyecto o en tramitación administrativa, o ser existentes en el entorno de estudio. La importancia de analizar estos efectos sinérgicos es vital a la hora de evaluar el impacto real que sufriría el medio con la implantación de varias plantas solares fotovoltaicas, aerogeneradores y sus correspondientes infraestructuras en un mismo ámbito geográfico, así como el análisis de las sinergias con otras infraestructuras presentes en el área de estudio.

2. CONCEPTOS

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental define los efectos de acumulación y de sinergia en los siguientes términos:

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia mayor que el efecto suma de las incidencias contempladas aisladamente.

Estas definiciones son las únicas que aparecen en la normativa legal sobre evaluación del impacto ambiental y requieren de alguna reflexión.

Por tanto, el efecto acumulativo hace referencia a un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo. Por esto, no se refiere a la acumulación de varios impactos sobre un factor ambiental ni sobre procesos ambientales. Tampoco tiene en cuenta el incremento de la magnitud del impacto por sumatorio de diferentes causas. En realidad, el efecto acumulativo hace referencia a una posibilidad de incremento del efecto del impacto por prolongarse la duración de actuación de alguna acción en concreto.

Por otra parte, el efecto sinérgico requiere que:

- Varias causas o acciones de impactos incidan sobre un mismo elemento o proceso ambiental.
- El efecto producido provoque una pérdida de calidad ambiental superior a la simple suma que por separado produciría cada una de las causas o acciones de impacto.

La evaluación de los efectos acumulativos motivada por la concurrencia de varios proyectos de plantas solares fotovoltaicas en la misma zona no responde a la definición normativa sobre el concepto de efecto acumulativo. Se refiere, por tanto, a una suma de impactos (de sus efectos) concurrentes sobre un factor o proceso ambiental, con potenciación (sinergia) o no (simple acumulación por suma de efectos parciales) de las diferentes acciones de impacto.

Desde la valoración del impacto, lo determinante es si el factor o proceso ambiental afectado tiene capacidad de respuesta, de recuperación por mecanismos propios de autorregulación o mediante medidas antrópicas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

3. EVALUACIÓN DEL PROYECTO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

La mayoría de los efectos perjudiciales para el medio ambiente no se derivan de los impactos directos de proyectos individuales, sino que provienen de una combinación de pequeños impactos generados por un gran número de proyectos. Estos impactos, a lo largo del tiempo pueden causar efectos significativos.

Hasta el momento, no se cuenta con un solo enfoque conceptual aceptado para llevar a cabo la evaluación de los efectos indirectos y acumulativos y de las interacciones entre los diferentes impactos.

Los efectos sinérgicos de los impactos ambientales se deberían considerar desde el enfoque de todo el ciclo de la toma de decisiones. Atendiendo a esto, nos encontraríamos con efectos a nivel de plan y con efectos a nivel de proyecto. Por ello, se pueden definir dos dimensiones diferentes dentro del análisis de los efectos sinérgicos de los impactos: dimensión intraproyecto y dimensión interproyecto.

La sinergia a nivel intraproyecto es la que se ha empleado para llevar a cabo el presente estudio, debido a la necesidad de analizar la interacción de diferentes proyectos entre sí, sin que ellos constituyan un único plan. Es decir, nos hemos centrado en la identificación de los desvíos en las afecciones con respecto a lo proyectado, objeto de estudio.

Cabe destacar que este tipo de evaluaciones llevan implícitas una gran complejidad (como reconoce la Comisión Europea en “Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions” de 1999). Esta complejidad se puede explicar por los problemas que surgen a la hora de definir exactamente el ámbito espacial que se consideraría para la evaluación de los impactos. Se le une, además, la probabilidad de que las unidades territoriales y administrativas no coincidan con las unidades ecológicas.

En la Directiva Europea de Evaluación de Impactos Ambientales (Directiva 2011/92/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente) se señala en su artículo 4 la importancia de determinar y analizar la interacción entre los diferentes factores ambientales. Asimismo, en su Anexo III se subraya la necesidad de tener en cuenta la acumulación de los efectos con otros proyectos.

Uno de los principales problemas encontrados al enfrentarse al estudio de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales es la falta de un criterio metodológico para desarrollarlo. La evaluación de los efectos sinérgicos de los impactos resulta de los análisis de modelos cualitativos.

Para el caso de las evaluaciones de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales, los modelos probabilísticos se usan en combinación con el concepto de “zonas de influencia” para calcular o medir el riesgo estimado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

4. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN.

Se han establecido una serie de objetivos que servirán de guía para realizar el estudio de los efectos sinérgicos de los impactos producidos por la concurrencia de varios proyectos de plantas solares fotovoltaicas en una misma zona de influencia. Dichos objetivos se enumeran y describen a continuación:

- Establecer el ámbito geográfico objeto del estudio de sinergias.
- Determinar los proyectos relevantes para el análisis de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales en relación con la actual planta solar fotovoltaica y parque eólico proyectados.
- Definir el punto de partida ambiental para poder establecer una comparación a posteriori de los efectos encontrados sobre los factores y/o procesos ambientales.
- Definir, valorar y analizar, desde el punto de vista ambiental, los posibles efectos sinérgicos y acumulativos de la implantación de varios proyectos de la misma naturaleza (plantas solares fotovoltaicas, parques eólicos) en el mismo ámbito geográfico o zona de influencia.
- Identificar y cuantificar en la medida de lo posible la magnitud y el alcance de dichos efectos sinérgicos de los impactos ambientales ya existentes.
- Detectar la aparición de posibles nuevos impactos no detectados anteriormente en el análisis individual del proyecto.
- Adaptarse a la nueva legislación vigente.
- Determinar y establecer las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias que surjan del presente análisis.
- Diseñar un Programa de Vigilancia Ambiental que permita realizar un correcto seguimiento y un control periódico de los factores ambientales que puedan verse afectados en el desarrollo de las actividades.

5. FRONTERA ESPACIAL DEL ESTUDIO

Con el objetivo de acotar y definir el alcance del estudio se ha procedido a establecer las fronteras espaciales y temporales que se han tenido en cuenta para realizar el análisis de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales de los proyectos de energía renovable proyectadas en la zona. En el mapa del siguiente apartado se representa la zona de influencia de los efectos sinérgicos de los impactos que se ha establecido.

Con el fin de cuantificar los impactos por separado de los distintos elementos del proyecto; esto es, Parque solar fotovoltaico, por un lado, y parque eólico por otro, se ha contabilizado toda el área incluida dentro del área de influencia (buffer) de 10 km alrededor de la poligonal del PSFV en primer lugar, y por otro lado 10 km alrededor de los tres aerogeneradores. Esta distancia corresponde a la distancia mínima recomendable para llevar a cabo un estudio de impactos sinérgicos para proyectos de energía solar fotovoltaica (MITECO, 2022). Así, el área de estudio abarcaría las llanuras comprendidas entre el Campo de Borja y la Depresión del río Jalón en su sector medio/inferior, limitándose con la Sierra de Navas en el Suroeste.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

6. PROYECTOS E INFRAESTRUCTURAS A CONSIDERAR, Y FRONTERA TEMPORAL

Para la valoración de los posibles efectos sinérgicos se van a considerar, además del proyecto evaluado, los proyectos energéticos existentes o en trámite de parques eólicos o plantas solares fotovoltaicas y todas aquellas infraestructuras que han sido proyectadas en el área de estudio, y que se encuentran disponibles, a información pública, a fecha de 04 de enero de 2023 (ICEAragón).

6.1 PROYECTO OBJETO DEL ESTUDIO

- Parque eólico objeto de estudio:

Tabla 5: Parque eólico objeto de estudio

PARQUE EÓLICO	POTENCIA INSTALADA (MW)	Nº AEROGENERADORES
Remolinos	13,59	3

- Parque solar fotovoltaico

Tabla 6: Parque solar fotovoltaico objeto de estudio

Parque solar fotovoltaico	POTENCIA INSTALADA (MW)
Remolinos	10,32

6.2 PARQUES EÓLICOS OBJETO DE ESTUDIO

Los parques eólicos existentes y en tramitación en un área de 10 km en el entorno del proyecto son:

Parque eólicos en funcionamiento

Tabla 7: Parques eólicos en funcionamiento en un radio de 10 km del proyecto. Fuente: ICEAragón.

PARQUE EÓLICO	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA PROYECTADA (MW)	Nº AEROGENERADORES	AEROGENERADORES DENTRO DEL ÁMBITO DEL PROYECTO
El Sotillo	Sociedad Eólica y Ecológica Aragonesa 53 S.L.	14,9	6	6
El Tollo	Molinos del Ebro S.A.	50,0	12	12

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

PARQUE EÓLICO	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA PROYECTADA (MW)	Nº AEROGENERADORES	AEROGENERADORES DENTRO DEL ÁMBITO DEL PROYECTO
El llano	Molinos del Ebro S.A.	49,95	14	14
La Serreta	Molinos del Ebro S.A	24,42	75	75
Los Canteles	Parque Eólico Los Canteles S.L	24,0	12	12
Los Visos	Molinos del Ebro S.A	37,5	25	25
Picador	Molinos del Moncayo S.L.	50,0	12	8
Tablares	Sociedad Eólica Ribera Baja S.L	11,93	4	4
Valdejalón	Molinos del Ebro S.A	50,0	10	10
Virgen de Rodanas I	Desarrollos Eólicos del Sur de Europa S.L	49,5	13	10
Virguen de Rodanas II	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa XV S.L	49,5	13	13
Coscojar II	Eólicas El Coscojar, S.L	49,7	9	3
Dehesa del Coscojar	Desarrollos Eólicos del Ebro S.A.	15	9	9

Parques eólicos admitidos o proyectados:

Tabla 8: Proyectos eólicos admitidos a trámite en un radio de 10 km del proyecto. Fuente: ICEAragón.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

PARQUE EÓLICO	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA (MW)	Nº AEROGENERADORES	AEROGENERADORES DENTRO DEL ÁMBITO DEL PROYECTO
Rané	Renovables Marcuera, S.L	44,0	3	3
Remolinos	Energías Renovables de Ormonde 48, S.L	49,5	3	3
Rueda Sur Wind 1	Rueda Sur Wind 1, S.L	45,0	9	9
Rueda Sur Wind 2	Rueda Sur Wind 2, S.L	45,0	9	9
Rueda Sur Wind 3	Compañía Energética Aragonesa de Renovables S.L	-	9	8
Liebre	Renovables Luchan S.L	13,42	3	3
Acebal	Energías Renovables de Ormonde 55, S.L. IPC	10,45	3	3
Entreviso	Renovables Marcuera, S.L	23,739	3	3
Fernando el Católico	Energías Renovables de Ormonde 49, SL	49,5	3	3
Las Nieves	Energías Renovables de Ormonde 57, S.L	23,9	3	3
Casablanca	Energías Renovables de Ormonde 56, S.L	49,5	3	3
Vientos del Sur	Green Capital Power S.L.	-	12	6

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

PARQUE EÓLICO	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA (MW)	Nº AEROGENERADORES	AEROGENERADORES DENTRO DEL ÁMBITO DEL PROYECTO
Jalón 2050	Jorge Energy X, S.L	-	17	9

Parques eólicos con autorización previa y de construcción:

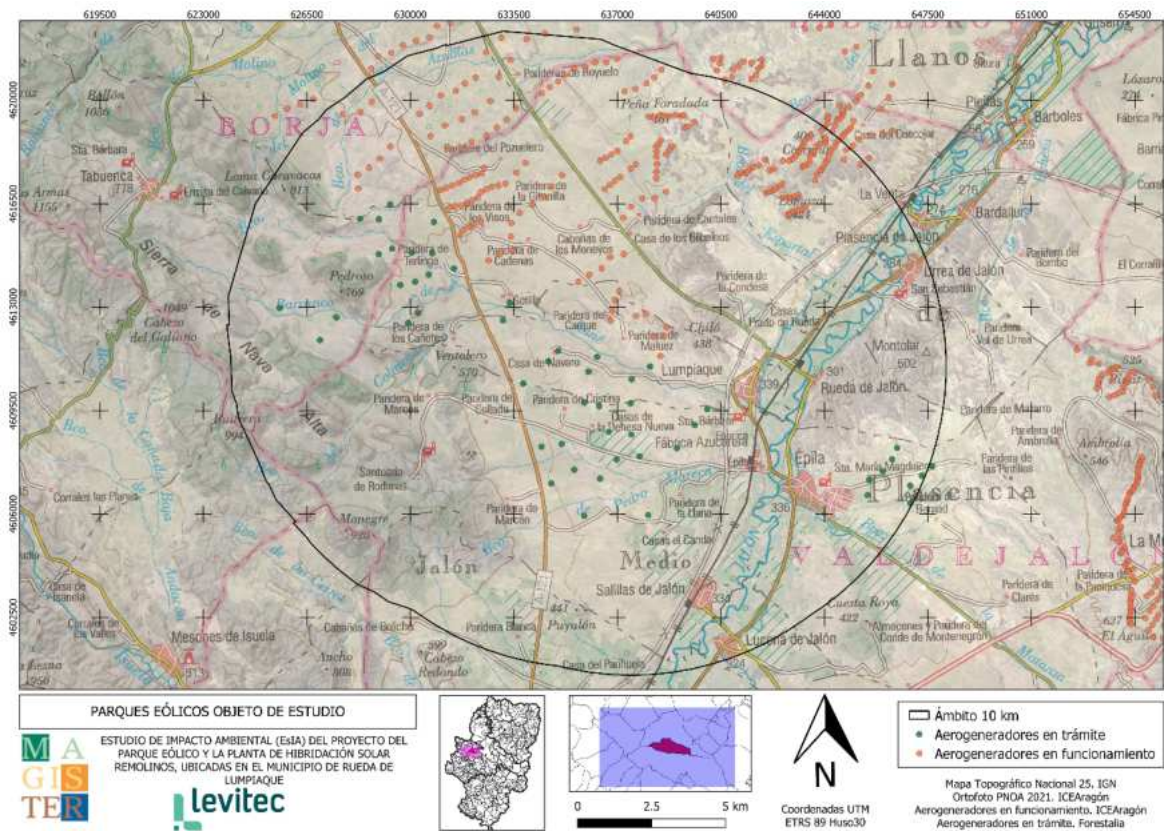
Tabla 9: Proyectos eólicos con autorización previa y de construcción en un radio de 10 km del proyecto. Fuente: ICEAragón.

PARQUE EÓLICO	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA (MW)	Nº AEROGENERADORES	AEROGENERADORES DENTRO DEL ÁMBITO DEL PROYECTO
Valdejalón II	Molinos del Ebro S.A	5,23	10	10

En cuanto a los parques eólicos futuros, se han considerado los parques eólicos previstos en un radio de 10km alrededor del proyecto, de acuerdo a la información disponible en la Infraestructura de Conocimiento Espacial de Aragón (ICEAragón).

En este entorno destaca el elevado número de aerogeneradores, se estima que el número de aerogeneradores instalados en el ámbito de 10 km es de 183.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA



Mapa 4. Parques eólicos en funcionamiento (naranja) y en trámite (verde) en el ámbito de 10 km del proyecto

6.3 PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS OBJETO DE ESTUDIO

Plantas solares fotovoltaicas

En un radio de 10 km no existe ninguna planta fotovoltaica en funcionamiento, si hay proyectos de plantas solares fotovoltaicas proyectados:

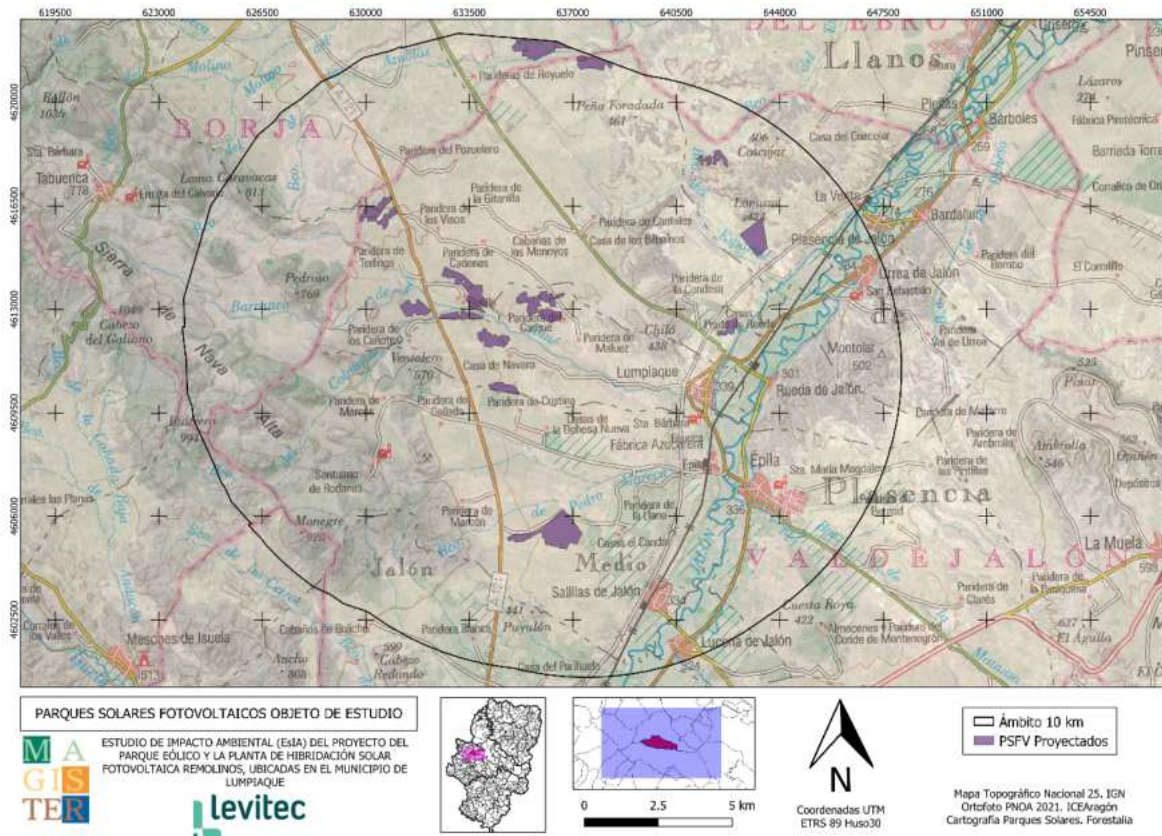
Tabla 10: Plantas solares fotovoltaicas proyectadas objeto de estudio en un radio de 10 km.

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	Superficie ámbito proyecto (ha)	SOCIEDAD PROMOTORA	TERMINO MUNICIPAL	ESTADO
Bargas Solar	102,82	Marfonda Solar S.L	Pozuelo de Aragón	Información pública
Sarda Solar	65,69	Sarda Solar, S.L	Lucena de Jalón	Autorización administrativa
Los Visos Hibridación	32,67	Molinos del Ebro, S.A	Rueda de Jalón	Información pública
Tablares	8,23	-	-	-
Valdejalón II Hibridación	20,89	Molinos del Ebro, S.A	Rueda de Jalón	Información pública

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	Superficie ámbito proyecto (ha)	SOCIEDAD PROMOTORA	TERMINO MUNICIPAL	ESTADO
El Llano	68,84	Molinos del Ebro, S.A	Rueda de Jalón	Información pública
El Sotillo	11,07	Sociedad Eólica y Ecológica Aragonesa 53, SL	Rueda de Jalón	Información pública
Magallon Rotonda 2	113,272	Rival Capital 5SPV, S.L.U	Pozuelo de Aragón	Información pública
Magallon Rotonda 3	104,697	Renta Cero 5SPV, S.L.U	Pozuelo de Aragón	Información pública
Fornax I	51,87	Fornax energy SL	Pozuelo de Aragón	Declaración de Impacto Ambiental
Fornax II	136,788	Fornax energy SL	Pozuelo de Aragón	Declaración de Impacto Ambiental
Jalón I	18,93	Barranco Piedrabuena S.L	Rueda de Jalón	Declaración de Impacto Ambiental
Rueda sur solar 1	130,78	Rueda Sur Solar, 1 SL	Épila	Declaración de Impacto Ambiental
La Serreta	21,77	Molinos del Ebro, S.A	Plasencia de Jalón	Información pública
El Águila	11,371	Desarrollos Eólicos El Águila, S.A	Pedrola	Información pública
PFV HIB Entreviso	25,57	Renovables Marcuera, S.L	Rueda de Jalón	Admitida a trámite
PFV HIB Las Nieves	24,68	Energías Renovables de Ormonde 57, S.L	Lumpiaque	Admitida a trámite
PFV HIB Acebal	29,45	Energías Renovables de Ormonde 55, S.L.	Rueda de Jalón	Admitida a trámite
PFV HIB Casablanca	39,744	Energías Renovables de Ormonde 56, S.L.	Rueda de Jalón	Admitida a trámite
Las Nieves	24,68	Energías Renovables de Ormonde 57, S.L	Lumpiaque	Admitida a trámite
PSFV HIB FEC	32,08	Energías Renovables de Ormonde 49, S.L	Rueda de Jalón	Admitida a trámite
PFV HIB Rané	35,54	Renovables Marcuera	Rueda de Jalón	Admitida a trámite

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA



Mapa 5. Mapa de los parques solares fotovoltaicos proyectados en la zona de estudio, en un ámbito de 10 km.

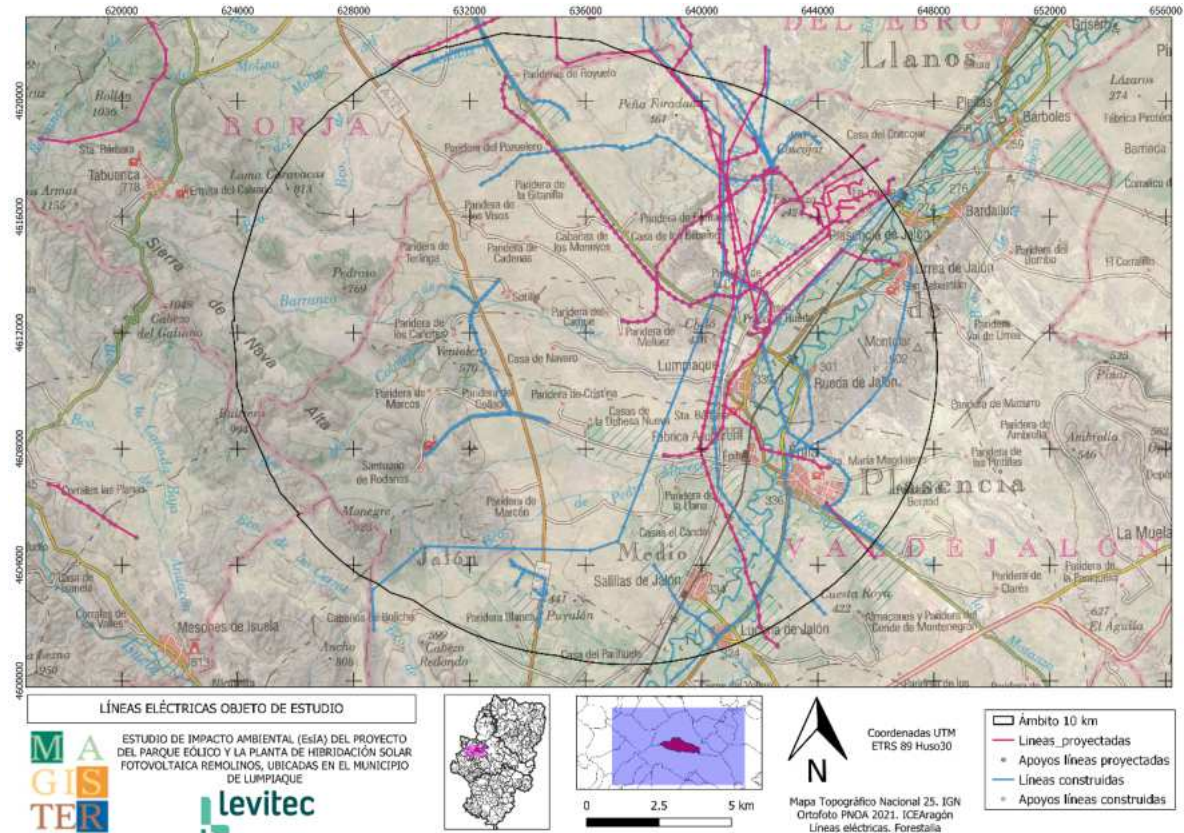
6.4 LÍNEAS ELÉCTRICAS

En el entorno del área de estudio existen numerosas líneas eléctricas de media tensión que dan suministro a los municipios, explotaciones agrícolas, etc en todo el ámbito del proyecto.

Los principales tramos de líneas de alta tensión del entorno de 10 km del proyecto, a las que se añadirán las líneas de evacuación de los parques eólicos y fotovoltaicos proyectados.

Se tendrán en cuenta la superficie que ocupan los apoyos de las líneas mostradas en el siguiente mapa:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA



Mapa 6. Líneas eléctricas objeto de estudio.

Las líneas eléctricas aéreas construidas que se encuentran dentro del ámbito del proyecto, sumarán un total de 153,09 km de extensión, mientras que las líneas proyectadas ascenderían a 148,69 km de extensión.

Por otro lado, en lo que a infraestructuras ya existentes se refiere, cabe destacar las infraestructuras de comunicaciones ya presentes en el área de estudio, a destacar las carreteras A-121 y A-1303 que atraviesan en dirección Noroeste-Sureste el área de estudio, la línea del Ave vallada ubicada en el Sureste y los distintos núcleos urbanos existentes, los cuales son Lumpiaque y demás núcleos urbanos en la ribera del Jalón en el Este, por un lado, y Fuendejalón y Pozuelo en el Noroeste.

La distribución de dichas instalaciones, al igual que las instalaciones que son objeto de este proyecto, se puede observar en el mapa mostrado en la siguiente página. La situación general del entorno del PSFV y del PE se puede consultar en el mapa 1 del Anexo I Cartográfico.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

7. DEFINICIÓN DE LOS FACTORES A CONSIDERAR

Con la idea de sintetizar el estudio se ha determinado la necesidad de centrarse principalmente en los cuatro factores que se indican a continuación ya que, tendiendo a criterios técnicos, se considera que estos son los factores que pueden verse más gravemente afectados por los impactos sinérgicos que se producirían al análisis de la conjunción de los proyectos considerados. Dichos factores serían:

- Suelo: usos del suelo.
- Paisaje: análisis de la cuenca visual.
- Vegetación.
- Fauna: aves, otras especies protegidas.

8. ESTABLECIMIENTO DE LOS EFECTOS SINÉRGICOS A CONSIDERAR

Con el fin de simplificar los cálculos de la superficie, no se tiene en cuenta la superficie correspondiente a áreas urbanas y carreteras.

9. EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN CADA UNO DE LOS FACTORES CONSIDERADOS

Con el fin de simplificar los cálculos de superficie, no se tiene en cuenta la superficie correspondiente al área de servidumbre de las líneas eléctricas y de la red viaria.

9.1. Usos de suelo, vegetación y Hábitats de Interés Comunitario.

En este apartado se realiza un análisis de la vegetación actual que se verá afectada por la construcción del PSFV y del PE “Remolinos”.

El proyecto se ubica en una zona predominantemente agrícola, igual que la gran parte de la superficie del ámbito de estudio de sinergias. Por otro lado, en el ámbito de estudio también encontramos pastizales y vegetación esclerófila, la cual componen buena parte de los HIC presentes hoy en día, pero con mayor importancia del pastizal sobre el matorral en las áreas llanas por un lado, con un menor desarrollo de la vegetación debido por una parte a la carga ganadera y a la disponibilidad de suelo desarrollado, y por otro lado a un área matorralizada y arbolada en áreas de lomas.

Se ha realizado un análisis de la vegetación y los usos del suelo en el entorno de la zona del proyecto, como centro se han tomado los aerogeneradores y el PSFV, siendo el análisis de un radio de 10 km alrededor, abarcando un total de 41.077,76 Ha. Para realizar el análisis de los usos del suelo, se ha utilizado la información proporcionada por el Corine Land Cover (CLC). Esta información se ha cruzado con la relativa al Mapa Forestal para conocer el tipo de vegetación natural afectado. Tras realizar el análisis, se han calculado las posibles afecciones que el conjunto de proyectos puede ocasionar sobre los usos del suelo y la vegetación, así como su posible efecto sinérgico y acumulativo debido al conjunto de todos los proyectos.

Cabe destacar que en el ámbito de estudio no existe ningún PSFV construido actualmente y que no se consideran los polígonos de PE proyectados, dado que la superficie que ocupan no corresponde con la superficie afectada real, solo se calcula la afección de los apoyos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Se ha obtenido que las infraestructuras de la planta solar de “Remolinos”, afectan a una superficie total de 39,17 ha, toda la superficie corresponde a cultivos, no afectándose a vegetación natural. El PE afecta en su conjunto a un total de 13,38 ha, de las cuales 1,41 ha pueden considerarse como vegetación natural.

La superficie afectada por los diferentes proyectos e infraestructuras a considerar se muestra en la siguiente tabla.

Teniendo en cuenta la superficie total que abarca el área de estudio, que es de km², se puede considerar que la afección que tienen los proyectos de PSFV y PE proyectados, estén admitidos o no a trámite en el espacio, en lo que superficie afectada se refiere, es considerable. Atendiéndose a los resultados relativos a las superficies cultivables y superficies naturales, resulta que las distintas superficies implicarían en todos los casos una reducción de la superficie cultivable. Las afecciones se reparten en proporciones no muy diferentes entre los parques eólicos existentes y los PSFV proyectados.

Usos del suelo según Corine Land Cover 2018 en el área de estudio. Superficie en hectáreas.

Usos del suelo	Ambito 10 km		Proyectos existentes y aprobados				Proyectos en trámite						Proyecto Remolinos				Incremento de % de superficie aprobado
			Superficie de afección PE		Superficie de afección Líneas eléctricas y apoyos		Superficie de afección PSFV		Superficie de afección PE		Superficie de afección Líneas eléctricas y apoyos		Superficie de afección PSFV		Superficie de afección PE		
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	
Artificial	469.227	1.058	1.115	0.238	0.067	0.014	0.000	0.000	0.005	0.001	0.006	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cultivos	30563.739	68.933	33.796	0.111	1.591	0.005	868.178	2.841	4.488	0.015	1.876	0.006	39.169	0.128	11.965	0.039	0.056
Improductivo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vegetación natural	10044.796	22.655	6.768	0.067	0.240	0.002	8.346	0.083	0.562	0.006	0.223	0.002	0.000	0.000	1.410	0.014	0.087
Total	41077.763	92.646	41.680	0.001	1.898	0.000	876.524	0.023	5.056	0.000	2.105	0.000	39.169	0.001	13.375	0.000	0.056

Atendiéndose a los resultados relativos a las superficies agrícolas, resulta que las distintas superficies de proyectos existentes en el área de estudio parques eólicos implicarían una reducción de la superficie cultivable de un 0,11 %. Por otra parte, supondría una ocupación del 0,067% para la vegetación natural. Las afecciones se reparten en proporciones diferentes entre los parques eólicos existentes y los PSFV proyectados. Finalmente, la ocupación generada por los apoyos, y por la ocupación de los conductores de las líneas eléctricas (considerándose únicamente la ocupación de superficie arbolada), no generan impactos notables sobre la vegetación natural, la única cifra resaltable es que las líneas proyectadas disminuirán en un 0,002 % la superficie cultivable.

En lo que respecta al grado de afección de parques eólicos y fotovoltaicos en trámite debe considerarse la ocupación de una mayor variedad de superficies y la producción de un aumento muy significativo de la superficie ocupada. En concreto, la mayor ocupación es producida por los PSFV proyectados, ocupándose un total de 876,524 Ha, siendo 8,346 Ha correspondientes a vegetación natural.

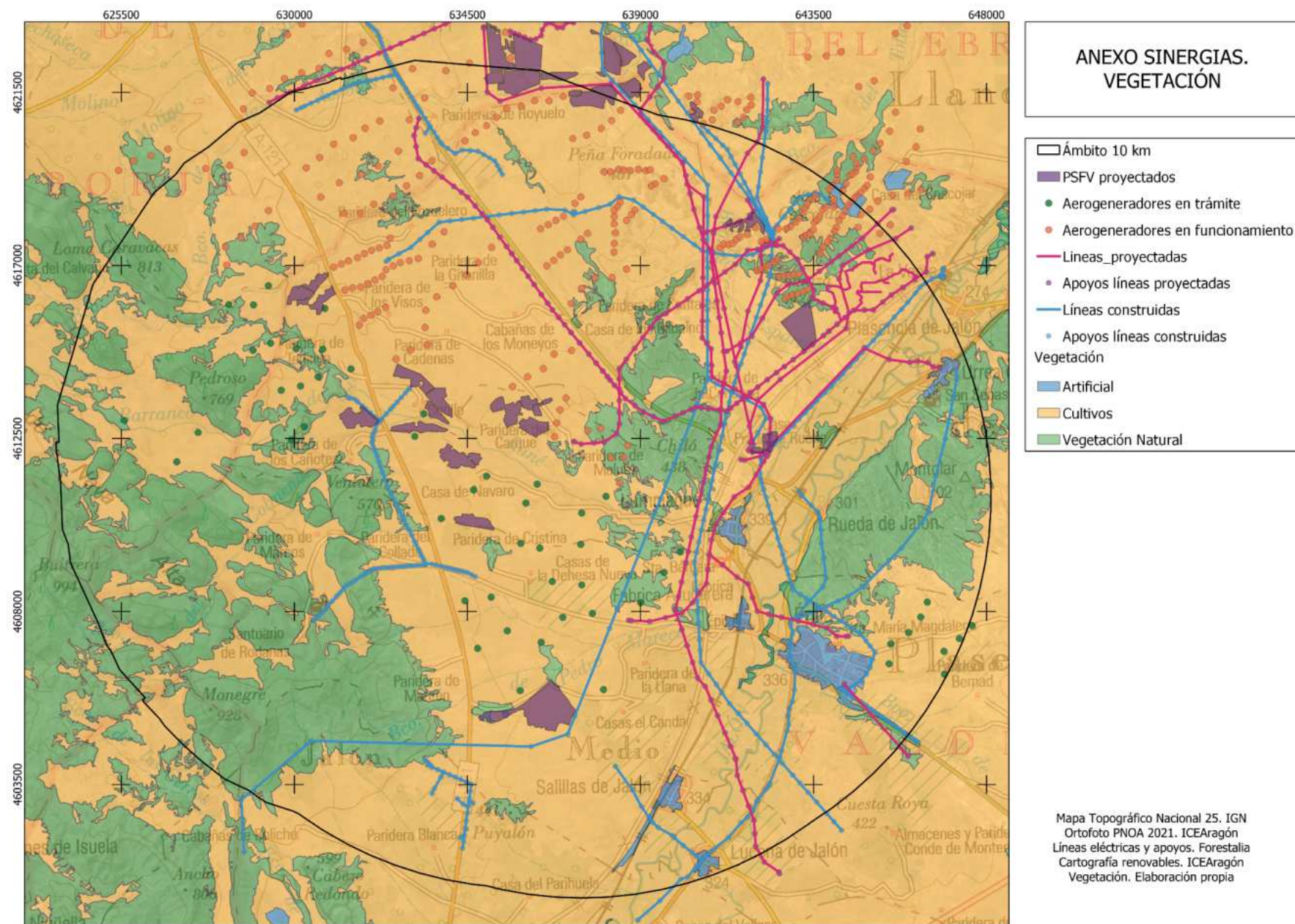
Para cuantificar la pérdida de vegetación natural, se ha realizado un análisis a partir del CLC, el Mapa Forestal de España (MFE) y visitas de campo a la zona de estudio, la superficie afectada por los diferentes proyectos y el incremento de Remolinos se muestran en la siguiente tabla:

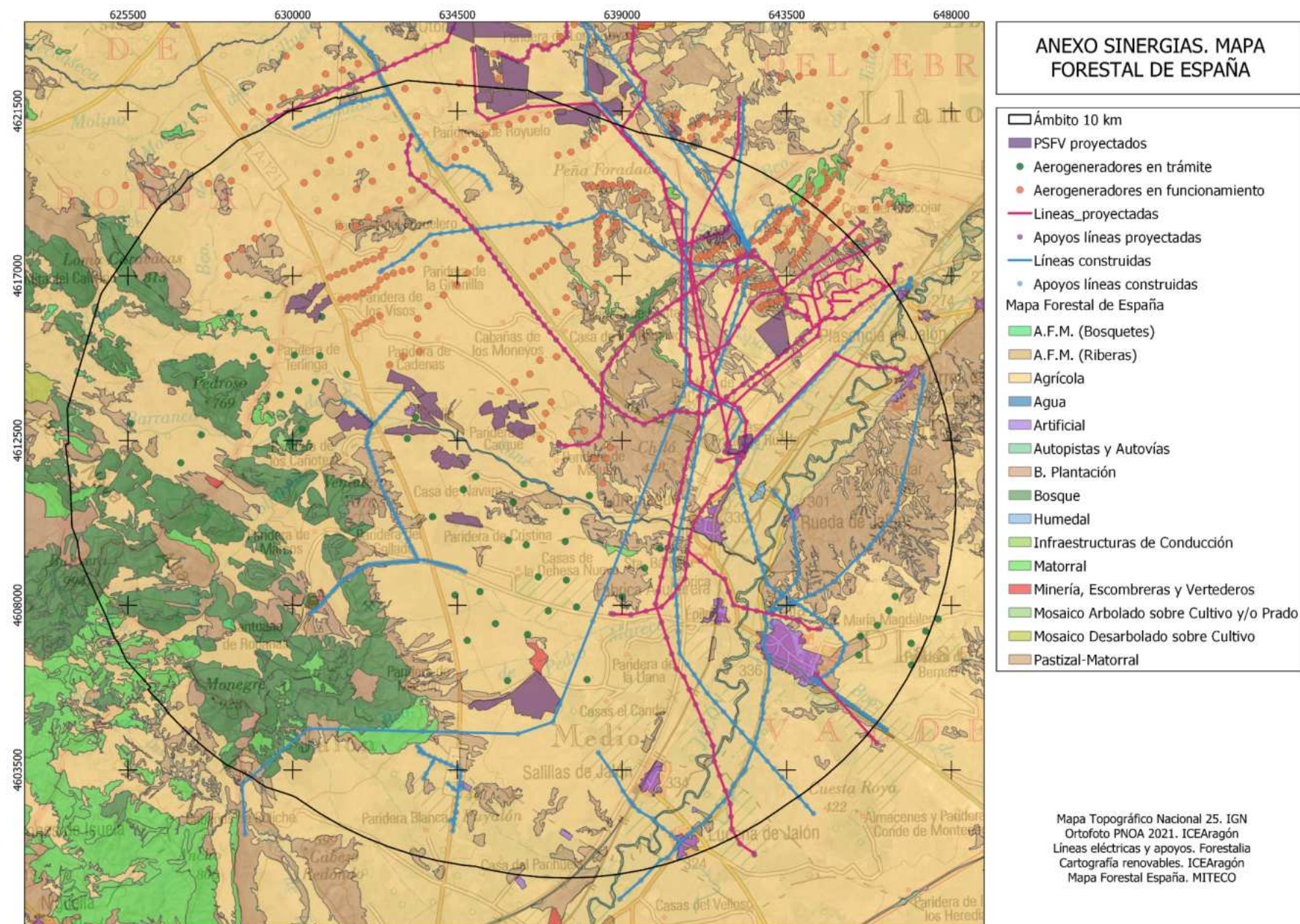
Usos del suelo según tipo de estructura del MFE en el área de estudio (continuación). Superficie en hectáreas. El % de incremento de superficie se refiere a la suma de la superficie afectada por todos los proyectos con respecto al total del área estudiada.

Tipo estructura (MFE)	Ambito 10km		Superficie de afección proyecto Remolinos(PSFV + PE)		Superficie de afección proyectos PSFV, PE, líneas eléctricas y apoyos construïdos		Superficie de afección proyectos PSFV, PE, líneas eléctricas y apoyos construïdos y en trámite		Superficie de afección proyectos PSFV, PE, líneas eléctricas y apoyos construïdos y en trámite junto al proyecto		Incremento de % de superficie aprobado
	Area (ha)	%	Area (ha)	%	Area (ha)	%	Area (ha)	%	Area (ha)	%	
Agua	1.1355	0.0099	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Bosque	3444.1135	30.0133	0.0000	0.0000	4.1082	0.1193	4.6579	0.1352	8.7661	0.2545	0.0000
B. Plantación	360.2345	3.1392	0.0000	0.0000	0.4028	0.1118	0.4028	0.1118	0.8056	0.2236	0.0000
A.F.M. (Bosquetes)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
A.F.M. (Riberas)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Matorral	537.5805	4.6847	0.0000	0.0000	0.0810	0.0151	0.0810	0.0151	0.1620	0.0301	0.0000
Pastizal-Matorral	3449.6793	30.0618	1.4136	0.0410	10.2096	0.2960	17.7652	0.5150	29.3884	0.8519	0.0481
Mosaico Arbolado sobre Cultivo y/o Prado	11.1172	0.0969	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mosaico Desarbolado sobre Cultivo	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Total	7803.8605	100.0000	1.4136	0.0140	14.8016	0.1467	22.9069	0.2271	39.1221	0.3878	0.0361

En lo que respecta al grado de afección del proyecto Remolinos con respecto al resto de proyectos e infraestructuras existentes debe considerarse que el proyecto del PSFV no afectará a vegetación natural, si lo hará el proyecto del PE produciendo una afección del 0,04 % de la superficie de vegetación natural en el estado actual. Teniéndose en cuenta la afección de los diferentes proyectos existentes y proyectados en el ámbito de estudio, nuestro proyecto provocaría un aumento del 0,048% de la superficie afectada, en cualquier caso, esta superficie de afección sobre la vegetación natural es igualmente escasa en comparación con la superficie de vegetación ocupada por los demás proyectos.

Las afecciones a la vegetación de acuerdo al MFE, donde la superficie que más se vería afectada, tanto por los proyectos existentes como por los proyectados, corresponde a las superficies de pastizal y matorral. En definitiva, la inserción del proyecto de hibridación de Remolinos no supondría un aumento significativo sobre estas superficies naturales.





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

9.2. Paisaje.

Son múltiples las definiciones de paisaje y las variantes subjetivas que intervienen en su valoración. Se ha realizado esta parte del diagnóstico ambiental previo como se indica a continuación.

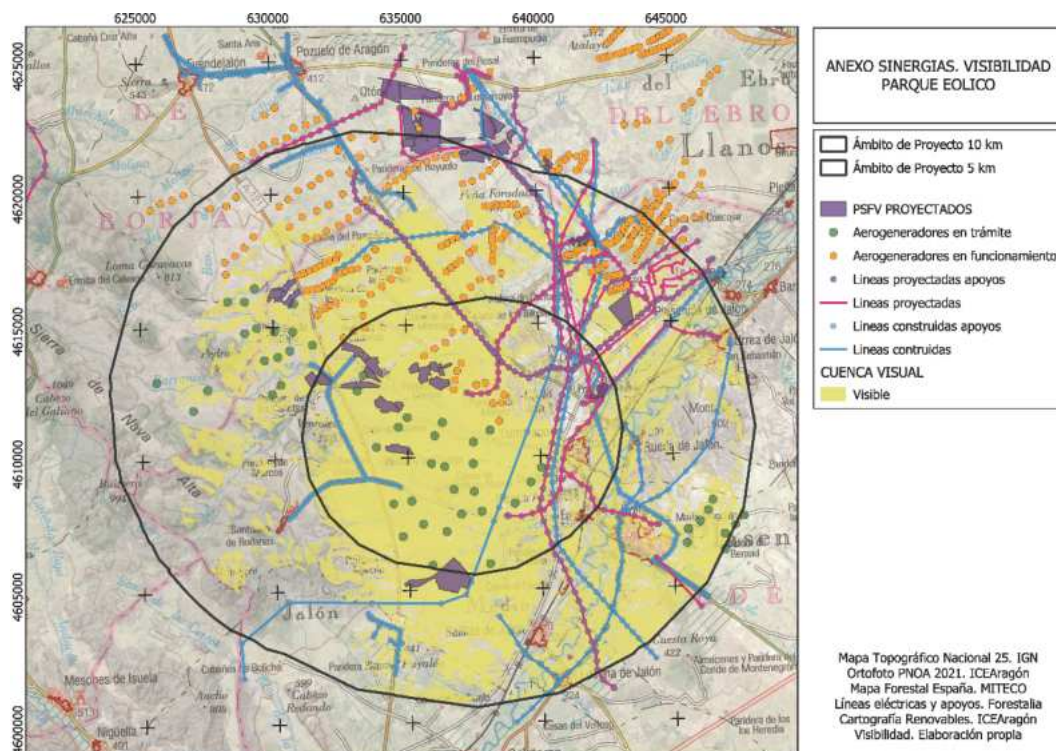
Para poder estudiar el efecto sinérgico sobre la visibilidad de la planta fotovoltaica y el parque eólico “Remolinos” con otras infraestructuras de las mismas características, se ha realizado un análisis de visibilidad mediante un sistema de información geográfica, igual que en el Anexo II.

Para realizar este estudio de sinergias, se han definido dos ámbitos de estudio uno de 10 km y otro de 5 km a partir de ambas infraestructuras, resultando un área de estudio de 410,77 km² y 99,08 km² respectivamente.

En la siguiente tabla quedan reflejadas las superficies de cada ámbito de estudio:

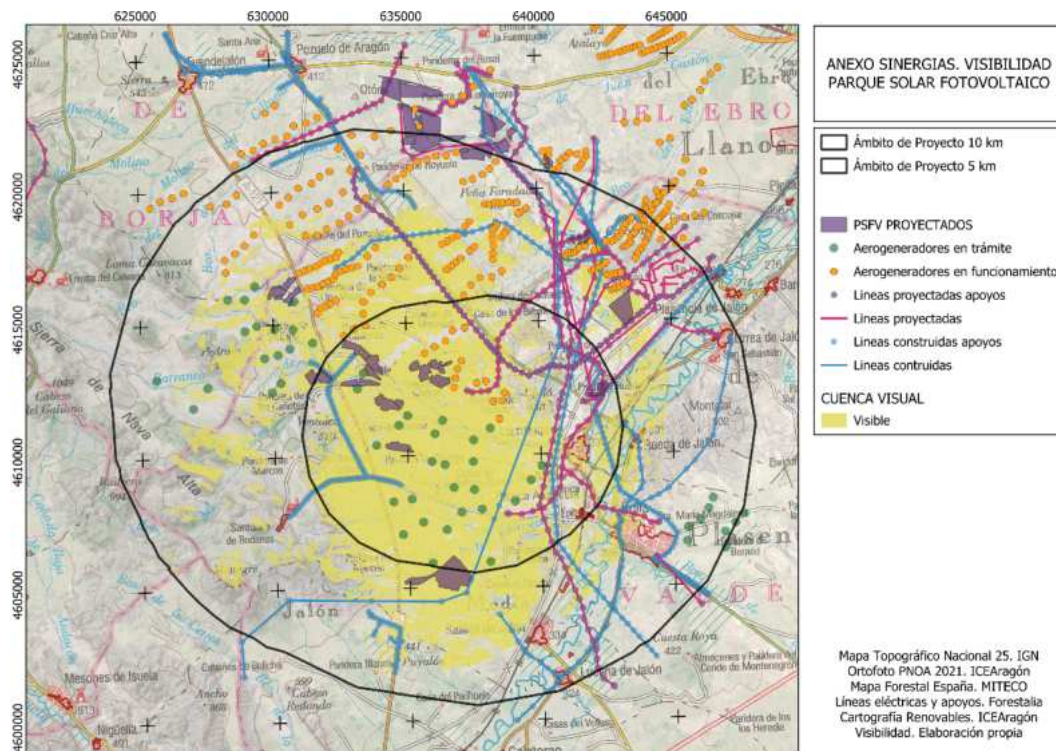
Tabla 13: Superficie cálculos visibilidad

Zona	Radio (km)	Superficie km ²
1	5	99,08
2	10	410,77



Mapa 9. Zonas visibilidad sinérgica 10 km PE “Remolinos”

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA



Mapa 10. Zonas visibilidad sinérgica 10 km PSFV "Remolinos"

9.2.1 Visibilidad sinérgica PSFV y PE

El PSFV "Remolinos" no supondrá un incremento de visibilidad respecto a otras infraestructuras existentes o proyectadas, cabe destacar que en el área de estudio no existe ningún parque solar fotovoltaico en funcionamiento, por lo que se incluiría una nueva infraestructura que generaría un impacto visual diferente a las infraestructuras ya existentes.

En la siguiente tabla se muestran las superficies desde donde sería visible el PSFV dentro de las zonas de estudio, la zona uno corresponde al radio de 5 km y la zona 2 corresponde al radio de 10 km, comparadas con las superficies desde donde serían visibles las estructuras existentes y las proyectadas.

Tabla 13: Superficies visibles zona 1 y zona 2 Remolinos

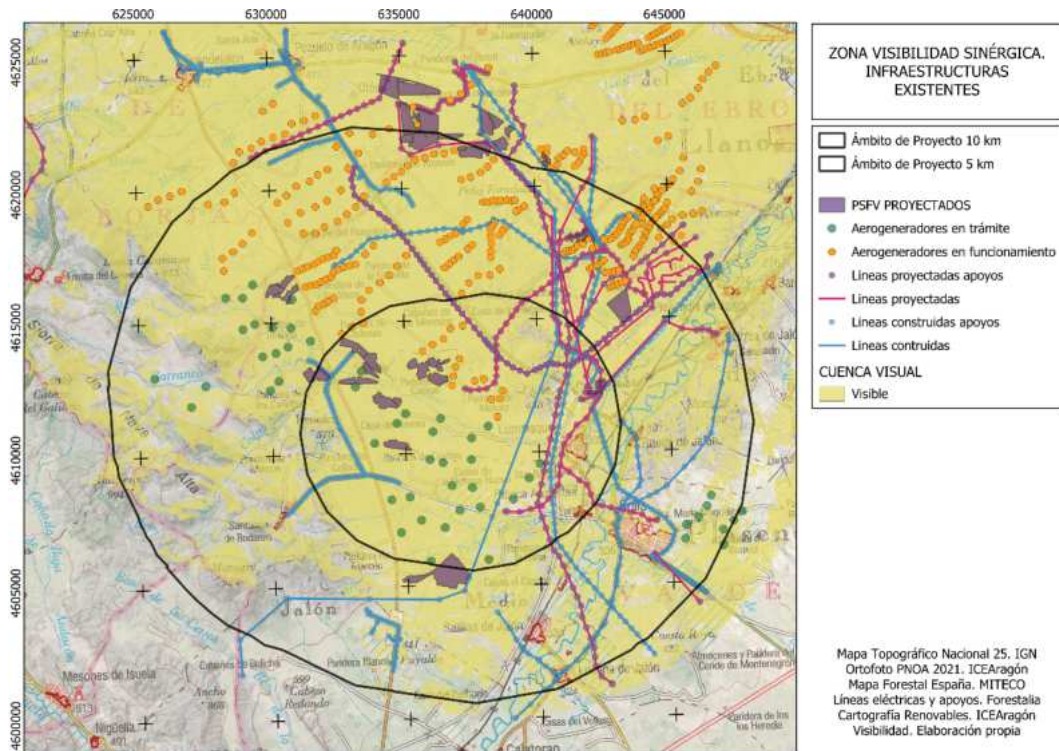
Zona	PSFV		PE		Infraestructuras existentes		Infraestructuras proyectadas	
	Superficie visible (km ²)	%	Superficie visible (km ²)	%	Superficie visible (km ²)	%	Superficie visible (km ²)	%
1	60,90	61,46	74,86	75,55	89,19	90,19	94,89	95,77
2	118,86	28,93	177,67	28,64	307,62	74,89	356,19	86,71

Dentro de la zona 1, las infraestructuras existentes serán visibles desde 89,19 km² (90,19%) y las proyectadas serán visibles desde 94,89 km² (95,77%), el PSFV "Remolinos" no aumentaría este porcentaje, siendo en este estudio visible en 60,90 km² (61,46%), por otro lado, el PE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EiA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

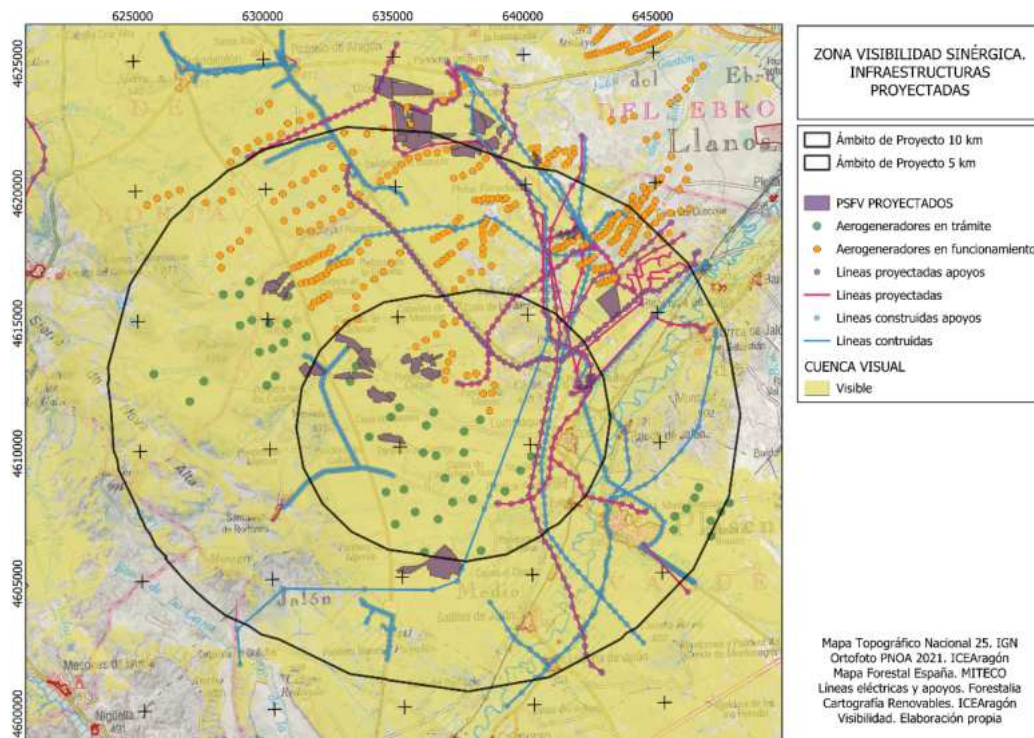
“Remolinos” será visible en 74,86 km² (75,55%) y tampoco aumentarían los porcentajes sobre las infraestructuras proyectadas y existentes.

Es imprescindible valorar este impacto considerando las cuencas visuales del PE y del PSFV. En el siguiente mapa, correspondiente a la cuenca visual generada por el PSFV y los aerogeneradores, se puede observar cómo, si bien el PSFV y PE objeto del proyecto no generarían una cuenca visual tal que fueran visibles desde zonas donde no son visibles otras infraestructuras.



Mapa 11: Zonas cálculo visibilidad sinérgica para infraestructuras existentes.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA



Mapa 12: Zonas cálculo visibilidad sinérgica para infraestructuras proyectadas.

Cabe destacar que la aparición de un PSFV implicaría la aparición de un nuevo elemento cuyo efecto paisajístico se añadiría al ya existente, además se sumaría a los otros PSFV proyectados alrededor, en el caso del PE, existen múltiples aerogeneradores en la zona ámbito de estudio, generarán un impacto paisajístico negativo añadido al ya existente, pero el impacto generado (tanto por el PSFV como por el PE) no se suma de forma intensiva al resto de proyectos ya que no generará nuevas áreas de visibilidad.

Por ende, la clasificación resulta COMPATIBLE, y debe entenderse que el PSFV generaría un leve impacto sinérgico al incluirse un nuevo tipo de estructura, pero ser su cuenca visual relativamente pequeña.

Conclusión

En definitiva, la adición de tres aerogeneradores si implicaría un impacto sinérgico significativo dentro del ámbito del proyecto ya que son visibles desde varios núcleos poblacionales, al igual que la entrada del PSFV sí supondría un impacto sinérgico al tener en cuenta que es una nueva estructura y que existen más PSFV proyectados en el ámbito de estudio. Debido a esto, se considera que el proyecto tiene un impacto SINÉRGICO COMPATIBLE.

9.3 Fauna

Para el siguiente análisis nos hemos basado en lo dispuesto en la guía “Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU Nature Legislation” de la Comisión Europea. Dicha guía proporciona una visión general de los diferentes tipos de impactos potenciales que las infraestructuras de transmisión de energía podrían tener sobre los tipos de hábitats y las especies protegidas en virtud de las dos Directivas de la UE sobre la naturaleza. Estar al tanto de estos impactos potenciales no solo garantizará que la Evaluación Apropiaada conforme al Artículo 6 de la Directiva de Hábitats se lleve a cabo correctamente, sino que también ayudará a

identificar medidas de mitigación adecuadas que puedan usarse para evitar o reducir cualquier efecto negativo significativo que surja en el primer lugar.

9.3.1. Impactos sobre la fauna

Se consideran una serie de impactos específicos que están recomendados “Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation”. Para poner en contexto la distribución de la fauna catalogada y sus áreas de protección con respecto a los proyectos incluidos en el área de estudio, se presenta el mapa de la siguiente página.

a. Pérdida de hábitats, degradación y fragmentación.

Los proyectos de infraestructura de generación y transmisión de energía pueden requerir la limpieza de la tierra y la eliminación de la vegetación de la superficie. Así, los hábitats existentes pueden ser alterados, dañados, fragmentados o destruidos. La escala de pérdida y degradación del hábitat depende del tamaño, la ubicación y el diseño del proyecto y la sensibilidad de los hábitats afectados.

La pérdida real de tierra puede parecer limitada, sin embargo, los efectos indirectos podrían estar mucho más extendidos, especialmente cuando los desarrollos interfieren con los regímenes hidrológicos o los procesos geomorfológicos y la calidad del agua o del suelo. Dichos efectos indirectos pueden causar un deterioro del hábitat, fragmentación y pérdida, a veces incluso a una distancia considerable del sitio real del proyecto.

La importancia de la pérdida también depende de la rareza y la sensibilidad de los hábitats afectados y/o de su importancia como lugar de alimentación, reproducción o hibernación de las especies. Estos espacios, en ocasiones son corredores de fauna a nivel local o escalones importantes para la dispersión y migración. También hay que considerar los sitios de alimentación y nidificación al evaluar la importancia de cualquier pérdida o degradación del hábitat.

El grado de sensibilidad de la especie es fundamental para evaluar el impacto. Para aquellas especies raras o amenazadas los impactos a nivel local pueden tener afeciones para su supervivencia.

b. Molestias y desplazamientos.

Las especies pueden ser desplazadas de las áreas dentro y alrededor del sitio del proyecto debido, por ejemplo, al aumento del tráfico, la presencia de personas, así como el ruido, el polvo, la contaminación, la iluminación artificial o las vibraciones causadas, fundamentalmente, durante la fase de construcción. Si bien los aerogeneradores durante la fase de explotación generan ruido, los efectos de éstos sobre la fauna no deben resultar destacables, y en cualquier caso se limitan a un espacio reducido.

Determinadas perturbaciones generan cambios en la disponibilidad y calidad de hábitats cercanos que suponen hábitats adecuados donde acomodarse ciertas o especies o producir el efecto contrario, desplazar a otras.

c. Riesgos de colisión y electrocución.

Las aves, en este caso, pueden chocar con los aerogeneradores cuando las palas se encuentran girando, y en menor medida sobre el vallado del PSFV y varias partes de líneas eléctricas aéreas y otras instalaciones eléctricas elevadas necesarias para la evacuación de la energía producida en el parque solar.

El nivel de riesgo de colisión depende en gran medida de la ubicación del sitio y de las especies presentes, así como de los factores climáticos y de visibilidad y del diseño específico de las líneas eléctricas en sí (especialmente en el caso de la electrocución).

Particularmente, especies longevas con tasas de reproducción bajas y estado de conservación vulnerable como águilas, buitres y cigüeñas pueden estar particularmente en riesgo. El riesgo de colisión y electrocución de las aves se desarrolla a fondo en apartados siguientes, considerándose además la necesidad de elaboración de una nueva LASAT de evacuación de la energía generado en este nudo.

Para el caso concreto del PSFV, el riesgo de colisión únicamente se aplica al vallado perimetral del PSFV; mientras que el impacto por colisión de los aerogeneradores resulta ser de mayor importancia (ver apartado 6.3.6). No obstante, tanto este riesgo como el riesgo de electrocución ligados a las líneas eléctricas de evacuación de los aerogeneradores y parques solares fotovoltaicos desaparece al ser éstas subterráneas.

d. Efecto barrera.

Particularmente las infraestructuras de transmisión, recepción y almacenamiento pueden obligar a las especies a modificar sus rutas durante las migraciones, así como a nivel local, durante actividades comunes como la alimentación. Hay que considerar el efecto barrera teniendo en cuenta el tamaño del PSFV, de los aerogeneradores, el espaciado y la localización de los tendidos derivados, así como la capacidad de desplazamiento de las especies y compensar el aumento del gasto energético. También hay que considerar interrupción causada por los vínculos entre los sitios de alimentación, descanso y reproducción.

9.3.2. Valoración de los efectos

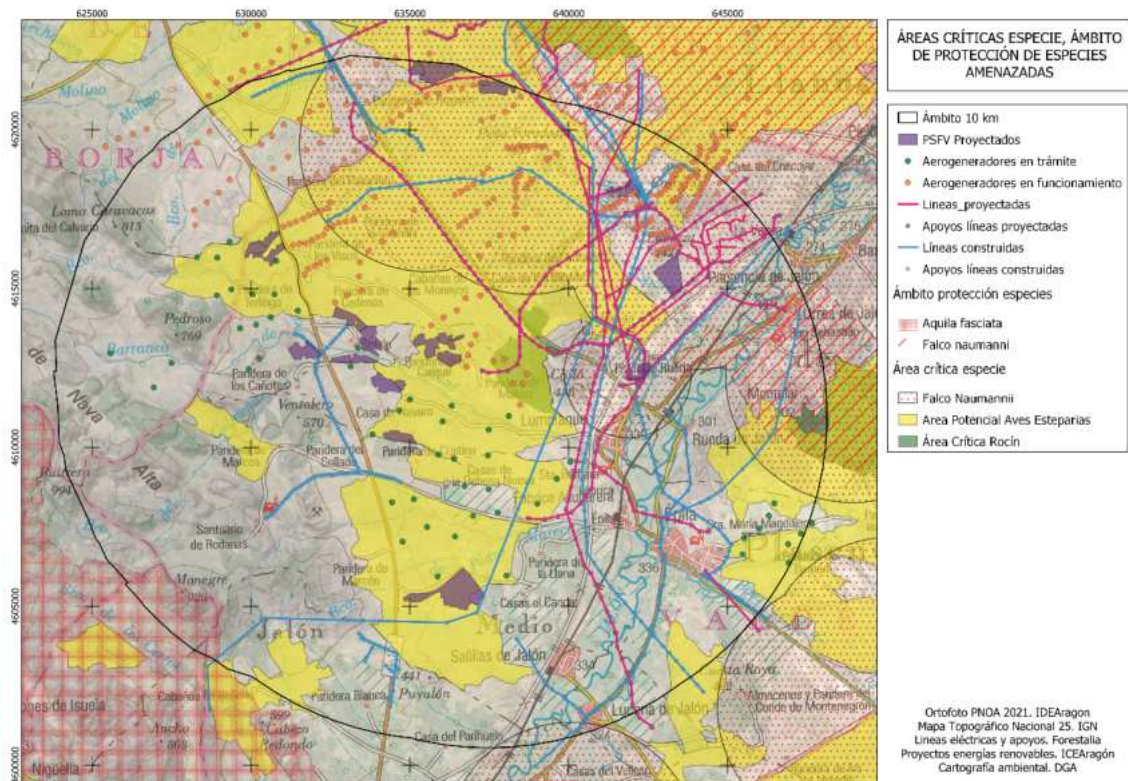
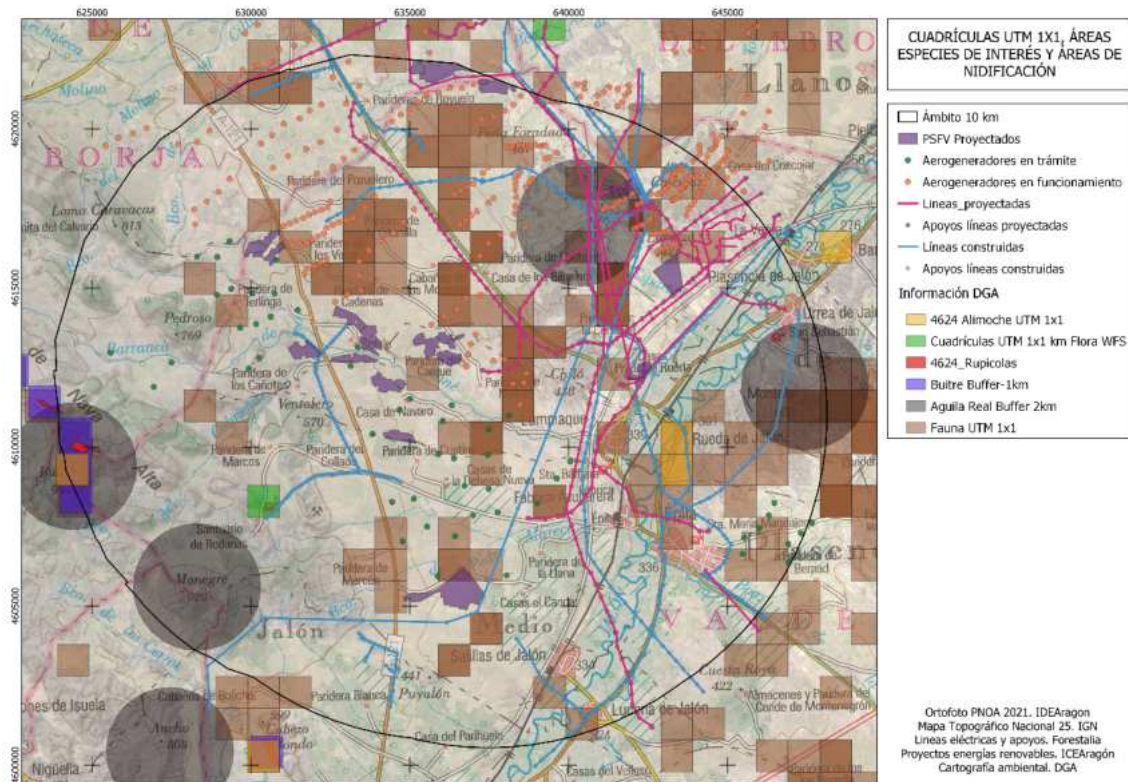
Para determinar si estos efectos son significativos o no, “Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation” recomienda distinguir entre aquellas especies y hábitats, en su caso, incluidos en Red Natura 2000 y aquellos que no están incluidos.

Para determinar si los efectos son significativos en las especies en este caso, es necesario graduar el nivel de importancia. Este procedimiento es aplicable a toda la vida silvestre, se encuentre incluida en Red Natura 2000 o no.

Es necesario evaluar aquellos casos concretos en los que la especie se vea afectada potencialmente, se tendrán en cuenta las especies más importantes en términos de conservación. Así, se tendrá en cuenta para las especies seleccionadas lo siguiente:

- Estado de la población: Distribución, estrategia reproductora, esperanza de vida, tamaño de la población, pérdida de individuos, etc.
- Interconectividad de los efectos, por ejemplo, la instalación de los apoyos de la línea eléctrica puede no ser significativa para una especie en concreto, sin embargo, cuando se combina con otros impactos que provoquen por ejemplo el desplazamiento de los individuos, puede reducir la aptitud física y en consecuencia su supervivencia.
- Escala geográfica, por ejemplo, habrá que considerar si las especies son migratorias, ya que los efectos a nivel local son relevantes, en cambio para especies residentes la escala se puede aumentar hasta nivel regional. Por tanto, la evaluación de los efectos tendrá que considerar la escala apropiada para cada especie.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA



Efectos acumulativos

Un solo proyecto de infraestructura energética, por sí solo, no tendrá un efecto significativo; pero si sus efectos se agregan a los de otros planes o proyectos en el área, sus impactos combinados podrían ser significativos. Siguiendo las directrices de la guía mencionada, se han elegido las especies potenciales más importantes en términos de conservación presentes en todas las plantas fotovoltaicas y aerogeneradores:

- Especies incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE), que identifica en particular las especies y subespecies que precisan medidas de protección especiales.
- Especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón).

Los impactos seleccionados, son aquellos recomendados para las interacciones ave/línea eléctrica por Birdlife (2013) y que se recogen en el Anexo II de "Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation".

Para valorar los impactos se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- 1) Definición del área de estudio de sinergias: El área de influencia puede presentar diferencias muy grandes dependiendo de la especie. A efectos del presente estudio se consideran las especies de aves planeadoras identificadas en los estudios citados como más sensibles: cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alimoche (*Neophron pernopterus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), y águila real (*Aquila chrysaetos*), debido a las extensas áreas de campeo que pueden tener estas especies. Concretamente, el PSFV y PE Remolinos y buena parte de los aerogeneradores existentes, así como de los aerogeneradores y PSFV proyectados, se ubican dentro de áreas propuestas para ser áreas críticas de las aves esteparias, ubicándose además dentro o cerca de cuadrículas UTM 1x1 con citas de aves de interés. El área de estudio abarca muchas hectáreas, pero a grandes rasgos se puede definir como un área mayoritariamente de uso agrícola de carácter cerealístico de secano intercalada por manchas de pastizales y matorral, áreas naturales que se ubican en áreas improductivas y de pendiente, las cuales son atravesadas por barrancos secos, dando lugar así cortados rocosos, relieves ondulados y dendriformes, tapizados por pastizal y matorral bajo esclerófito todas aquellas zonas no roturadas.
- 2) Identificación de proyectos susceptibles de producir sinergias con el que se proyecta: En la siguiente tabla se presentan la tipología de proyectos, dentro del área delimitada en el apartado 5. y objeto de este estudio de sinergias, existentes en el área de estudio.
- 3) Evaluación de la sinergia: Estudio del efecto combinado del impacto causado por todos los proyectos colindantes.

9.3.3. Pérdida De Hábitat

- 1) El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de hábitats naturales por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. El área de estudio seleccionada abarca una superficie de 41.077,761 Ha. Dentro del área, y como se ha visto en apartados anteriores, los PSFV y parques eólicos afectarían principalmente a superficies agrícolas, además de espaldas de vegetación natural.
- 2) Identificación de proyectos susceptibles de producir sinergias con el que se proyecta: Afecta a todas las plantas y aerogeneradores considerados.
- 3) Evaluación de la sinergia: Es una zona de alimentación frecuentada por algunas aves rapaces de interés, como milano real, alimoche, águila real o buitre leonado. Concretamente, podría

suponer una pérdida de zonas de alimentación del águila real y demás rapaces. Estas pérdidas de territorio de alimentación quedarán minimizadas y/o compensadas con las medidas que se incluyan en la Evaluación de Impacto Ambiental. Respecto al territorio reproductor existen las siguientes áreas a destacar: puntos de nidificación relativamente cercanos de buitre leonado a 6,7 km del aero REM_01 y un nido de búho real a 0,4 km del aero REM_03. Por otro lado, son múltiples las citas de especies de aves esteparias en el entorno, como la ganga ibérica. Cabe recordar que buena parte del territorio está propuesto para ser áreas críticas para las aves esteparias. Para minimizar el impacto generado durante la fase de obra, se considerarán los periodos reproductores de estas especies y evitarán los trabajos de mayor extensión e intensidad durante estas fechas.

9.3.4. Molestias y desplazamiento de fauna

En este apartado se van a tratar las molestias y desplazamientos de la fauna local, durante las fases de obra y explotación. Estos efectos se van a estudiar dependiendo de su temporalidad, puntual, ocasional o permanente.

1) En primer lugar, se ha definido el área de estudio de sinergias, el área de estudio recoge las superficies semejantes a las afectadas por el proyecto y espacialmente cercanas, incluyéndose un total de 41.077,761 Ha . Es un impacto de corto alcance y tiene efecto sobre la población local y residente particularmente.

2) Evaluación de la sinergia: La fauna más sensible a las molestias humanas serían las aves y los mamíferos, y entre estas las de mayor tamaño, rapaces, carnívoros, ungulados y lagomorfos. Entre las especies que podrían sufrir desplazamientos por incremento de la presencia humana y sus instalaciones, serían las que tienen territorio reproductor en la zona como las aves esteparias. Respecto a los mamíferos, las molestias temporales pueden ser asumidas (con las medidas preventivas y correctoras que establezca la evaluación de impacto ambiental de cada uno de los PE y PSFV) debido al corto alcance y duración de las obras, y a la disponibilidad de hábitats en las proximidades. Se podrán ver afectados pequeños passeriformes esteparios como el triguero, la calandria y la cogujada, sin embargo, desde el punto de conservación no son tan destacables como en el caso de las esteparias, rapaces y cernícalo primilla.

9.3.5. Riesgo de colisión y electrocución

El parque eólico implica un riesgo de colisión con la fauna voladora, y en menor medida el perímetro vallado del parque solar fotovoltaico. Por otro, lado la construcción del parque eólico y del PSFV en estudio, conlleva la construcción de líneas eléctricas de evacuación que sumadas a las ya existentes en el área de estudio, aumentan los riesgos de colisión y electrocución a la avifauna y quirópteros.

En este caso, tanto el PSFV como el PE tienen previsto la construcción de líneas subterráneas de evacuación de energía, por lo que el riesgo de colisión y electrocución es inexistente para estos proyectos. No obstante, toda la energía evacuada por este nudo sería evacuada a través de una LAAT que sí puede implicar riesgo de colisión, cuyo impacto es objeto de un Estudio de Impacto Ambiental aparte, si bien debe ser considerada en este anexo de sinergias. Por otro lado, este riesgo cabe tenerlo en cuenta para el resto de proyectos de PSFV (si es que tienen una línea aérea) , para los parques eólicos (existentes y proyectados) , y para las líneas de media y alta tensión presentes en el proyecto.

Efecto Barrera

- 1) Definición del área de estudio de sinergias: Todos los proyectos considerados en este estudio.
- 2) Identificación de proyectos susceptibles de producir sinergias con el que se proyecta (ver apartado 6 de este anexo).
- 3) La fauna más sensible son los mamíferos carnívoros, ungulados y lagomorfos, aunque tras las visitas de campo y la información bibliográfica recopilada, no se ha tenido constancia de poblaciones importantes de mamíferos. En cualquier caso, los lagomorfos no se ven afectados de forma intensa por la presencia de estas estructuras (ver apartado 6.3.6 del estudio).

En el caso de los aerogeneradores, la disposición de éstos en hileras puede generar un importante efecto barrera, provocando que determinadas aves se desplacen decenas o centenares de metros para evitarlos (ver apartado 6.6.6). Son múltiples los aerogeneradores dispuestos de esta forma en el área de estudio, por lo que se puede asumir que se produzca este efecto barrera. No obstante, la distancia entre éstos, y sobre todo la distancia entre los aerogeneradores implicados en el nudo de los Leones, podría reducir este efecto acumulativo.

Este efecto para el caso del PSFV objeto del proyecto no resulta problemático, dada las dimensiones del proyecto (39,17 Ha, y 24.341 de perímetro de vallado), a los cuales no se sumarían más superficies de PSFV construidos en el entorno por el momento.

A continuación, se muestra un resumen de los impactos considerados para la fauna, así como el estado, severidad/importancia, reversibilidad, escala e impacto acumulativo según tipo de proyecto, pues hay diferencias entre si se considera PSFV y PE.

Impacto combinado sobre la fauna por parques solares fotovoltaicos

Tipo de impacto	Estado del impacto	Severidad/Importancia	Reversibilidad	Escala	Impacto acumulativo
Mortalidad	Directo	Bajo	Parcialmente reversible	Regional	Bajo
Electrocución/Colisión	Directo	Muy bajo	Parcialmente reversible	Local	Bajo
Pérdida de hábitat y fragmentación/ Molestias y desplazamiento	Potencial	Moderada	Parcialmente reversible	Local	Medio

Impacto combinado sobre la fauna por parques eólicos

Tipo de impacto	Estado del impacto	Severidad/Importancia	Reversibilidad	Escala	Impacto acumulativo
Mortalidad	Directo	Bajo	Parcialmente reversible	Regional	Bajo
Electrocución/Colisión	Directo	Alto	Parcialmente reversible	Regional	Alto
Pérdida de hábitat y fragmentación/ Molestias y desplazamiento	Potencial	Moderada	Parcialmente reversible	Regional	Medio

10. CONCLUSIONES

Una vez identificadas y analizadas las distintas sinergias que van a producirse debido a la construcción del PSFV, se concluye que se producirán efectos sinérgicos debido a la existencia de otras infraestructuras, principalmente a la presencia de otros PSFV con autorización previa y de construcción y sobre todo a los aerogeneradores existentes y PE con autorización de construcción, ubicados en el mismo entorno geográfico que el proyecto en cuestión; sin embargo, estos efectos van a ser limitados, dada la comparación en las afecciones provocadas por este proyecto con respecto a los efectos ya existentes en el entorno. Estos efectos sinérgicos se han analizado para diferentes factores: suelo, vegetación, paisaje y fauna.

Por tanto, el incremento en los efectos sinérgicos del proyecto objeto de estudio es bajo.

ANEXO 5. RESIDUOS GENERADOS Y ANÁLISIS HUELLA DE CARBONO ASOCIADA AL PROYECTO E INCIDENCIA DEL PROYECTO REMOLINOS EN EL CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo con la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón y a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se incorporará al estudio de impacto ambiental, una estimación de los tipos de vertidos y cantidades de residuos producidos, así como de las emisiones de materia o energía resultantes. Conforme a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental en la que se señala la necesidad de estudiar los potenciales impactos ambientales tomando en consideración la incidencia del proyecto en el cambio climático, de acuerdo a las propuestas incorporadas en la Directiva 2014/52 UE de Evaluación de Repercusiones sobre el Medio Ambiente, se incorporará al estudio de impacto ambiental un análisis de la incidencia del proyecto en el cambio climático, y en particular una evaluación adecuada de la huella de carbono asociada al proyecto, todo ello para cada una de las fases del proyecto.

1.- Residuos sólidos generados

Este apartado está basado en el Anexo 11 del proyecto “Estudio de Gestión de residuos” del parque eólico, el cual ha sido elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. El anexo se ha elaborado contemplando todos los trabajos a elaborar a lo largo del proyecto.

A continuación, se muestran los residuos generados y su cantidad, indicados en la Lista Europea de Residuos, según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones, con su codificación correspondiente; se listándose sólo los capítulos de la lista relacionados con residuos procedentes de construcción y demolición.

1.1.- Parque eólico

En lo que respecta a la gestión de residuos, no se prevé la reutilización de los mismos en la obra, sino que serán transportados a vertedero o a centro de reciclaje autorizado. No obstante, en los casos que sea posible, se efectuará la reutilización de las tierras procedentes de la excavación. Así pues, la gestión concreta a llevar a cabo sería la siguiente:

Tabla 1.- Residuos sólidos generados

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 01 02	Ladrillos	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 01 03	Tejas	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje/ Planta de valorización energética
17 02 03	Plástico	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitranes de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
20 01 39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización/eliminación	Planta de tratamiento/ vertedero
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
20 01 21	Tubos fluorescentes	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
17 05 03	Tierras contaminadas	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Según lo indicado por el R.D. 105/2008 en su artículo 5, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Residuos vegetales procedentes del desbroce del terreno			
		M ³	Tn
02 01 07	Residuos de la silvicultura	2.277,9	3.872,4

Tierras y pétreos procedentes de excavación.			
		M ³	Tn
17 05 04	Tierras de excavación	3.652,37	6.209,03

Resultantes de la ejecución de la obra			
		M ³	Tn
17 01 01	Hormigón	0,16	0,387

Residuos de naturaleza no pétreo	
	Tn
17 02 01 Madera	0,75
17 02 03 Plásticos. Tubos de PVC	0,045
17 04 05 Hierro y acero	0,15
20 01 01 Papel y cartón	0,05
20 01 39 Plásticos	0,015

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

El presupuesto correspondiente a la Gestión de los residuos generados en el desarrollo del proyecto se presenta en la siguiente tabla, siendo el coste total de 12.473,02€.

GESTIÓN DE RESIDUOS	Medición	Unidades	Coste unitario	Coste total
Hormigón de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,387	Ton	6,5	2,52 €
Madera de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,75	Ton	55	41,25 €
Plástico. Tubos PVC de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,045	Ton	145	6,525 €
Hierro y acero de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,15	Ton	16,5	2,475 €
Papel y cartón de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,05	Ton	0,3976	0,02 €
Plásticos de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,015	Ton	145	2,175 €
Tierras limpias y materiales pétreos de acuerdo a estudio de gestión de residuos	6.209,03	Ton	2,0	12.418,06€
TOTAL				12.473,02€

1.2.- Parque solar fotovoltaico

Según la memoria descriptiva del proyecto Planta Fotovoltaica Hibridación Remolinos la producción, almacenamiento y gestión de residuos se realizará de acuerdo con lo establecido en la Ley

7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la Ley 11/1997, de 24 de abril de envases y residuos de envases así como de la normativa medioambiental de aplicación a actividades de gestión de residuos como en el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación o el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Así como las normativas específicas para cada flujo de residuos.

Los productores o poseedores iniciales de residuos actuarán de acuerdo con lo que la normativa establezca para cada tipo de residuo garantizando su almacenamiento en condiciones de higiene y seguridad, su adecuada separación y etiquetado, si así se requiriera y su tratamiento mediante gestor autorizado, acreditándolo documentalmente.

Además los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición, de acuerdo Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de estos residuos, deberá de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de demolición y construcción.

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos.

2.- Emisiones gaseosas

2.1.- Emisiones gaseosas no asociadas a gases de efecto invernadero

La perturbación de la atmósfera ha sido considerada en la valoración de impactos sobre la unidad atmósfera del Estudio de Impacto Ambiental, más en concreto en el apartado 6.2.1.

En dicho apartado se describían los impactos ocasionados durante la fase de construcción, explotación y desmantelación sobre el factor ambiental atmósfera: 1º “incremento del nivel sonoro (contaminación acústica)”, y 2º “degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión”.

A continuación, se lleva a cabo la valoración y descripción de los impactos explicados en el Estudio de Impacto Ambiental. Cabe decir que, pese a considerarse para ambos casos impacto COMPATIBLE, se han propuesto una serie de medidas correctoras.

1º Incremento del nivel sonoro. Contaminación acústica

Este impacto se producirá, en primer lugar, durante la **fase de construcción** por el funcionamiento de la maquinaria y por la circulación de tráfico a que se verá sometida la zona de obras y los sectores de acceso desde la A-121 a través de Lumpiaque o FuendeJalón y de los distintos caminos rurales ya presentes en el entorno, y a través de las nuevas vías de acceso a instalar.

Se producirá un aumento de ruido entre 70 y 90 dB (A) en el propio punto de obra. En este sentido, muestra un carácter negativo y aparece como consecuencia directa de la acción. Es pues un impacto temporal, que cesará una vez desaparezca el origen del mismo y tiene un alcance puntual al considerar que, la calidad acústica del área estudio en la situación preoperacional es buena en el entorno del parque fotovoltaico y eólico (no existen otras fuentes de emisión, más allá de emisiones difusa de maquinaria agrícola, vehículos, y los aerogeneradores ya existentes en el entorno). Dada la distancia del área afectada por el proyecto a las distintas áreas pobladas, la cual es de 3.052 m para el aerogenerador REM-03, que es el punto del proyecto más cercano a Lumpiaque, el núcleo urbano más cercano, no se prevé la propagación de las ondas acústicas hasta zonas pobladas. Por otro lado, en esta etapa

de construcción la probabilidad de ocurrencia será alta y el impacto aparecerá al iniciarse las obras. Es, sin embargo, reversible y recuperable sin la utilización de medidas correctoras, por todo ello se ha considerado durante esta fase como **COMPATIBLE, y de valoración semejante para el PSFV Y PE.**

En segundo lugar, y durante la **fase de explotación**, cabe distinguir dos fuentes distintas este impacto se producirá en ambas instalaciones, PSFV, Y PE, como consecuencia del ruido emitido por las acciones de mantenimiento, y de la maquinaria asociada; y, aunque como en el caso anterior el carácter es negativo y la acción directa, en este caso los efectos son fugaces, mientras duren las labores periódicas de mantenimiento. Por otro lado, el alcance es puntual por la razón explicada en el punto anterior. La probabilidad de ocurrencia es alta y el efecto aparecerá a corto plazo. Se ha calificado a este impacto como **COMPATIBLE** sobre todo porque no se afecta a ninguna población próxima.

Ahora bien, en el caso concreto de los aerogeneradores, éstos sí producirían contaminación acústica a lo largo de la fase de explotación siempre que estén en funcionamiento, dependiendo de los regímenes de viento. En este sentido, cabe especial atención el impacto acústico generado por las radiaciones de baja frecuencia, las cuales tienen efectos nocivos sobre la salud humana a largo plazo (Aguilar *et al.* 2012). No obstante, dada la lejanía a la población más cercana, es asumible que los aerogeneradores no tendrán ningún efecto dañino sobre la salud humana en este sentido. Por ello, se le aplica una valoración de impacto **COMPATIBLE**, con ligeramente más valoración que para el PSFV a lo largo de la fase de explotación.

El impacto en **fase de desmantelamiento** es similar al de la fase de construcción al desplazarse maquinaria pesada a la zona para eliminar las infraestructuras y reconfigurar el perfil original del terreno. Será, sin embargo, un impacto temporal muy puntual debido a la brevedad de las obras. Se ha calificado a este impacto como **COMPATIBLE.**

2º. Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión

En el entorno la calidad del aire se encuentra ya de por sí degradada, debido a los malos olores generados por la granja de cerdos cercana.

Este impacto se producirá, tanto por la incorporación a la atmósfera de partículas sólidas en suspensión (polvo) como consecuencia de la movilización de tierra al construirse los caminos, excavación de cimentaciones, como por la emisión de gases (NO_x, CO₂, etc.), resultantes del funcionamiento de la maquinaria, lo que supondrá una degradación mínima y temporal de la calidad y pureza del aire. Tendrá relevancia únicamente durante la **fase de construcción** del PSFV y del PE, teniendo un carácter negativo y produciéndose por una acción directa, con una probabilidad de ocurrencia alta y con aparición a corto plazo. Sin embargo, teniendo en cuenta su alcance puntual, su perdurabilidad temporal y el hecho de ser reversible y recuperable, en un punto alejado de áreas pobladas, nos llevan a calificar este impacto como **COMPATIBLE.**

El impacto durante la **fase de explotación** será irrelevante por el alcance puntual y se califica el impacto como **COMPATIBLE.**

Durante la **fase de desmantelamiento**, considerando la escasa magnitud de las obras el impacto será menor que en la fase de construcción, por ello el impacto se califica como **COMPATIBLE.**

Existen además en este caso medidas correctoras eficaces que implicarán una disminución del impacto en la fase de construcción y de desmantelamiento.

2.2.- Emisiones gaseosas asociadas a gases de efecto invernadero

Cabe destacar que los gases que se indican en el Protocolo de Kioto como máximos responsables

del efecto invernadero, (GEI) , son: el dióxido de carbono (CO_2) ,el metano (CH_4) ,el óxido de nitrógeno (N_2O) , los hidrofluorocarbonos (HFCs) , los perfluorocarbonos (PFCs) , el hexafluoruro de azufre (SF_6) y el trifluoruro de nitrógeno (NF_3) . Sin embargo, el CO_2 es el GEI que influye en mayor medida al calentamiento del planeta, y es por ello que las emisiones de GEI se miden en función de este gas.

A continuación, se procede a presentar el balance final entre las emisiones emitidas por el PSFV y las emisiones evitadas, en toneladas de CO_2eq .

2.2.1 Emisiones de CO_2 emitidas

En primer lugar, se calculan las emisiones equivalentes de los procesos que conlleva la obra de construcción, funcionamiento y desmantelamiento del parque híbrido Remolinos de 13,59 MW de energía fotovoltaica, y de 13,59 MW de energía eólica, ubicado en los municipios de Lumpiaque y Rueda de Jalón (Zaragoza) .

Para ello se ha analizado la Huella de Carbono (HC) , entendida como “la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto”. Para el cálculo de la HC de la generación de electricidad en los parques fotovoltaicos bajo el enfoque de producto, se requiere considerar el **ciclo de vida completo**, que comprende:

- La extracción y procesamiento de las materias primas necesarias para la fabricación de los módulos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La propia fabricación de las partes de un panel fotovoltaico, de todas sus componentes y de los materiales necesarios para su construcción.
- La construcción y operación de los parques fotovoltaicos y eólicos.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

El ciclo de vida de este PSFV y aerogeneradores se estima para una vida útil de 30 años.

La Huella de Carbono de Producto se obtiene del producto entre la HC del modelo del módulo fotovoltaico y la producción anual del parque fotovoltaico, y se procede igual para los distintos aerogeneradores.

La huella de carbono del modelo del módulo fotovoltaico (no especificado en la memoria descriptiva) no se conoce. Sin embargo, el IPCC ofrece un dato medio resultante del análisis bibliográfico sobre análisis del ciclo de vida de las emisiones de gases de efecto invernadero de 46 g $\text{CO}_2\text{eq/kWh}$ para plantas solares fotovoltaicas. Más concretamente, en el estudio de Nugent y Sovacool (2014), se analiza la huella de carbono de modelos de módulos fotovoltaicos similares. Este estudio tiene en cuenta un análisis estadístico de 23 parques fotovoltaicos analizados por todo el mundo y, teniendo en cuenta este análisis, se ha partido de aquellos parques con características similares a Remolinos (material de fabricación y localización del parque principalmente) y se ha obtenido un resultado medio de **41,9 g $\text{CO}_2\text{eq/kWh}$** ; no obstante, hay que tener en cuenta que el rango de valores es muy variable, ubicándose entre 1 g $\text{CO}_2\text{eq/kWh}$ y 218 g $\text{CO}_2\text{eq/kWh}$.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

La producción anual del parque fotovoltaico Remolinos se recoge en el apartado 2.3 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, donde se adjunta el informe de producción anual esperada que, para el rendimiento de la planta, tiene un valor de **25,833 GWh/año**.

En la siguiente tabla se muestra una estimación de la huella de carbono del PSFV a lo largo de su ciclo de vida.

Huella de carbono PSFV

PRODUCCIÓN ANUAL (GWh)	PRODUCCIÓN EN CICLO DE VIDA (GWh)	HUELLA ECOLÓGICA DEL MODELO (TnCO₂/GWh)	HUELLA DE CARBONO (TCO₂/año)	HUELLA DE CARBONO EN CICLO DE VIDA (TCO₂)
25,833	774,99	41,90	1.082,4027	32.472,081

Con respecto a las emisiones emitidas por la pérdida de vegetación natural, el parque fotovoltaico Remolinos se ubica principalmente en parcelas de uso agrícola, precisamente con la intención de evitar la afección a vegetación natural, por lo que las emisiones vinculadas a estas pérdidas son pequeñas. Por otro lado, no se prevén las afecciones sobre vegetación natural; así que, en este sentido, únicamente serían emitido el carbono orgánico que pueda permanecer en el suelo agrícola.

En lo que respecta al parque eólico, se prevé una producción anual de **44,219 GWh** y, de acuerdo con el documento que desarrolla el análisis de ciclo de vida de los aerogeneradores Cypress 5.5-158 MW de la empresa general Electric Company, de diciembre de 2020, se concluye que la huella de carbono es de $6,53 \cdot 10^{-3}$ kg CO₂ eq/kWh. Por ende, el resultado calculado se muestra en la siguiente tabla.

Huella de carbono PE

PRODUCCIÓN ANUAL (GWh)	PRODUCCIÓN EN CICLO DE VIDA (GWh)	HUELLA ECOLÓGICA DEL MODELO (TnCO₂/GWh)	HUELLA DE CARBONO (TCO₂/año)	HUELLA DE CARBONO EN CICLO DE VIDA (TCO₂)
44,219	1.326,57	6,53	8.662,5021	259.875,063

Con respecto a las emisiones emitidas por la pérdida de vegetación natural, el parque eólico Remolinos se ubica principalmente en parcelas de uso agrícola, precisamente con la intención de evitar la afección a vegetación natural, por lo que las emisiones vinculadas a estas pérdidas son pequeñas. Sin embargo, la construcción de las pistas de acceso y distintas estructuras anexas prevé la ocupación de un total de 0,897Ha de pastizal esclerófito. Si se considera la información proporcionada en Montero *et al.* (en trámite), la cantidad de CO₂ que es capaz de fijar en el suelo un espartizal (comunidad vegetal más representativa de las disponibles en el documento para en el área de estudio) es de 10,28 Tn CO₂/Ha, teniendo en cuenta también las 0,52 Ha de

ribazo que se prevee ocupar, significaría que las obras generarían la liberación de 14,653Tn de CO₂, lo cual implicaría un aumento del 0,005 % de CO₂ emitido con respecto a la huella de carbono

Finalmente, deben ser consideradas las emisiones generadas por el transporte de los materiales, y la realización de las obras; siendo esta una huella de carbono que no ha sido cuantificada.

2.2.2. Emisiones de CO₂ evitadas

Por otro lado, teniendo en cuenta que el proyecto del Parque Fotovoltaico Remolinos se enfoca en la generación de electricidad a partir de la energía del sol, la cual reduce el consumo de combustibles fósiles, se considera importante determinar la **reducción de emisiones de CO₂** que se va a producir con la operación de este parque.

La construcción del parque fotovoltaico Remolinos contribuirá a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero que son los causantes del cambio climático. La instalación de parques fotovoltaicos supone una reducción global de las emisiones atmosféricas, pues permiten la obtención de energía eléctrica sin necesidad de emplear combustibles fósiles, por lo que se reducirá la emisión de contaminantes atmosféricos como el SO_x, NO_x, CO y CO₂.

A continuación, se muestran las emisiones evitadas de CO₂, considerando una producción neta anual de 40,08 GWh/año y una producción neta de 1.202,4 GWh, para un tiempo previsto de 30 años de operación.

Para calcular las emisiones totales de CO₂, se considera un factor de emisiones por electricidad de **259 gCO₂/kWh** dado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia para el año 2022.

Emisiones evitadas PSFV

Factor de Conversión CO ₂ (TnCO ₂ /GWh)	EMISIONES EVITADAS (TCO ₂ /año)	EMISIONES EVITADAS EN 30 AÑOS (TCO ₂)
259	200.722,41	6.021.672,3

En lo que respecta a los aerogeneradores, tomándose el mismo factor de conversión para calcular las emisiones evitadas, al producirse 44,219 GWh anuales, las emisiones evitadas serían las siguientes.

Emisiones evitadas PE

Factor de Conversión CO ₂ (TnCO ₂ /GWh)	EMISIONES EVITADAS (TCO ₂ /año)	EMISIONES EVITADAS EN 30 AÑOS (TCO ₂)
259	343.581,63	10.307.448,9

2.2.3. Cómputo global de emisiones

Una vez calculadas las emisiones producidas por la construcción, operación y desmantelamiento del parque fotovoltaico, así como las emisiones evitadas a lo largo de toda la vida útil del parque, el resultado es claramente positivo ya que se consigue evitar la emisión a la atmósfera de **6.021.672,3 TCO₂** durante toda la vida útil del parque fotovoltaico, según se resume en la siguiente tabla.

Balance CO₂ PSFV

TIPO DE EMISIONES	T CO ₂ /año	Periodo de 30 años (T CO ₂)
Producidas	1.082,4027	32.472,081
Evitadas	200.722,41	6.021.672.3
	199.640,0073	5.989.200,219

Por otro lado, en lo que respecta a los aerogeneradores, el balance sería igualmente positivo, cuantificándose un balance positivo de **10.047.573,84 TCO₂** durante toda la vida útil del parque eólico, según se resume en la siguiente tabla.

Balance CO₂ PE

TIPO DE EMISIONES	T CO ₂ /año	Periodo de 30 años (T CO ₂)
Producidas	8.662,5021	259.875,063
Evitadas	343.581,63	10.307.448,9
	334.919,1279	16.054.394,12

Así, la suma de ambas instalaciones genera un balance positivo neto de 16.036.774,06 TmCO₂.

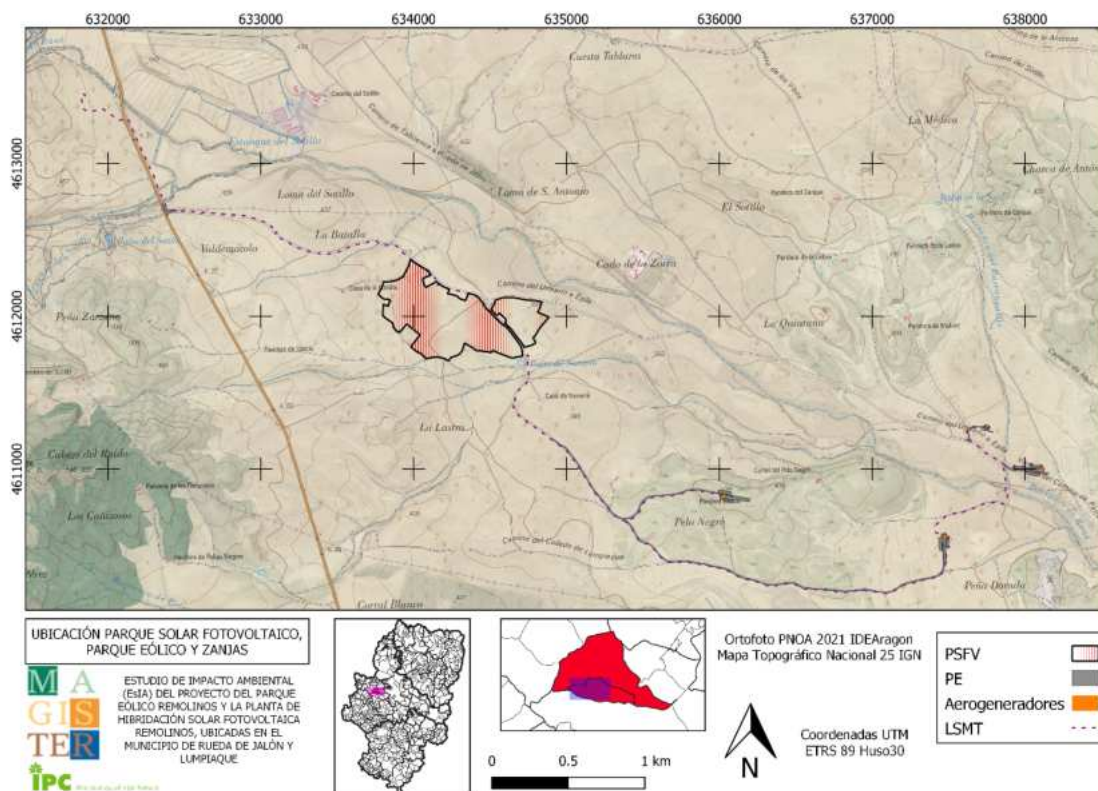
A esta cifra, se le debería restar las emisiones generadas por la afección a la superficie natural, las cuales cuantificarían un total de 14,653 Tn CO₂ emitidas. De todos modos, esta cantidad de CO₂ es ínfima en comparación con la huella de carbono, pues supondrían la suma de un 0,00501% de CO₂ emitidos.

ANEXO 6. RESUMEN NO TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.- OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto en cuestión consiste en la instalación de un parque híbrido de energía renovable solar fotovoltaico (PSFV) y eólico (PE). El PSFV contaría con una superficie incluida dentro del perímetro de vallado de 37,77 hectáreas, valiéndose de un total de 26.136 placas solares, soportados sobre estructuras que permiten conformar seguidores solares; y por otra parte el PE contaría con un total de 3 aerogeneradores, ocupándose 6,121 Ha de pistas de acceso y estructuras anexas. El proyecto se ubica esencialmente en un área ocupada por campos de cultivo de secano en el término municipales de Lumpiaque, en la Provincia de Zaragoza. El PSFV contaría con una potencia instalada de 10,32 MW, y el PE con 13,59 MW.

Por otro lado, la energía generada sería evacuada a través de líneas subterráneas de media tensión (LSMT), las cuales discurrirían de forma paralela a los caminos de acceso existentes o a instalar, y serían vertidas en la subestación eléctrica (SET) Casablanca, objeto de proyecto aparte. A partir de esta SET, la energía sería evacuada a través de una línea de Alta tensión a la SET Los Leones, ubicada al Norte de la ciudad de Zaragoza, siendo esta línea objeto de un proyecto y Estudio de Impacto Ambiental aparte.



2.- PRINCIPALES ALTERNATIVAS Y ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS

La alternativa 1 seleccionada corresponde al proyecto desarrollado en este documento, sin embargo, se propone una segunda y tercera alternativas, de extensión y características semejantes, ubicadas en distintas ubicaciones dentro del mismo entorno. Sin embargo, estas alternativas son desestimadas, pues tras un análisis preliminar de impactos se concluye que se producirían mayores impactos entre otros aspectos por la instalación las estructuras en un área de mayor interés sobre las aves (núcleo de zona de importancia para la conservación de las aves), y/o por un mayor impacto paisajístico.

3.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO

Desde el punto de vista geográfico la zona de estudio se ubica en el límite de la Sierra de Navas y sus lomas con los glacis dispuestos en el interfluvio de los ríos Huecha y Jalón, siendo un área constituida por áreas amplias y de pendientes variables, entre moderadas y suaves, limitada por pequeños sistemas montañosos en el Suroeste. Estas áreas vierten sus aguas sobre el río Jalón, generándose pequeñas concavidades del terreno que evacúan las aguas en barrancos secos que fluyen en dirección hacia el Este.

El relieve se ve formado por lomas y vaguadas de pendientes entre suaves y moderadas, formada principalmente por materiales detríticos del terciario y cuaternario, los cuales son excavados por una red de barrancos secos, formando las mayores variaciones del terreno a escala local, y conformando por tanto las áreas de mayor pendiente junto a las lomas y montañas ubicadas al Suroeste. El PSFV se ubicaría sobre glacis del pleistoceno, mientras que el PE se ubica sobre margas y gravas.

Se trata de un paisaje regulado por la acción de la agricultura de secano de cereal, la cual ha ocupado de forma extensiva las áreas llanas y cultivables. El resto del entorno corresponde a áreas no cultivables de pastizal y/o matorral utilizadas para pastoreo.

Los sistemas montañosos más destacables serían la Sierra de Navas altas al Suroeste. En las cercanías de la ribera del río Jalón, y en algunos puntos al Norte-Noroeste del área se han instalado los distintos núcleos urbanos existentes, expandiéndose en el primer caso a lo largo de la terraza fluvial cultivos de regadío.



Emplazamiento REM-02

El área de estudio se enmarca en un clima semiárido, y fresco, y con un elevado potencial para la generación de energía solar fotovoltaica y eólico. La única vegetación presente en los glacis corresponde a pastizales y matorrales capaces de soportar tales condiciones climatológicas. No obstante, en las áreas de vaguadas se llegan a formar pequeñas arboledas de retama, y en las áreas de lomas y montañosas más desarrolladas se conforman comunidades mixtas de encina, sabina negral, coscoja acompañados de un sotobosque de herbáceas y matorral. Así pues, por lo general, en el área afectada por el proyecto no hay arbolado, y la vegetación no tiene mucho valor botánico, concentrándose los hábitats de interés comunitario, en aquellas áreas de pendiente no explotadas desde el punto de vista agrícola, y no encontrándose especies conocidas de flora.

Sin embargo, el área de estudio sí es rica en lo que a aves se refiere, y más en concreto aves esteparias, las cuales habitan en áreas cerealistas y de pastizales, así como la correspondiente

al área afectada por el proyecto. Estas especies no nidifican ni se encuentran de forma preferente en el área afectada por el proyecto, pero han sido detectadas, a escasos kilómetros al Nordeste y Este estas especies sí son más comunes, por lo que esta área probablemente es usada por estas especies como área de alimentación y dispersión. Buena parte del territorio es un área propuesta para formar parte del ámbito de protección de especies esteparias. Además, a unos pocos kilómetros al Norte hay un área crítica del cernícalo primilla. De las especies presentes en esta área cabe destacar el cernícalo primilla (*Falco naumannii*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*); no obstante, en áreas más lejanas, a menos de 10 kilómetros de distancia, anidan especies rapaces tales como el alimoche (*Neophron percnopterus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), y buitre leonado (*Gyps fulvus*). De acuerdo con los inventarios ambientales existentes, el área es ampliamente usada por rapaces, y si bien hay citas de aves esteparias (gargas y sisón), estas resultan ser escasas, si bien son detectables en el entorno del PSFV y del PE.

El entorno se encuentra relativamente lejos de espacios que constituyan la red natural de Aragón susceptibles de verse afectados. No previéndose afecciones sobre la Zona de Especial Conservación (ZEC) más cercana. Por otro lado, se prevén afecciones, aunque limitadas sobre el Dominio Público Pecuario, y sobre el Dominio Público Hidráulico.

El paisaje presenta por lo general un valor moderado y alta fragilidad, lo cual le da una baja aptitud a la instalación de nuevas estructuras. Por otro lado, presenta una accesibilidad visual (número de personas que observan el espacio) moderada-baja, y una visibilidad alta.

Los municipios afectados se encuentran deprimidos desde el punto de vista demográfico, presentándose una población envejecida. La actividad económica se centra en el sector agricultura y servicios. Dentro de la agricultura, la mayor parte de la superficie corresponde a explotaciones de tamaño moderado o grande de cultivos herbáceos de secano para grano. El ganado predominante es el ovino y porcino.

No constituye un espacio con riesgos ambientales a destacar, siendo el más importante el riesgo alto de vientos. moderado de erosión, y de inundaciones en el entorno de los barrancos y zonas de vaguadas. El riesgo de incendios es bajo, y creciente en el sector Suroeste por el contacto de zonas de cultivo con áreas vegetadas.

4.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLE DE PRODUCIR IMPACTOS Y VALORACIÓN DE LAS INTERACCIONES ENTRE ESTAS Y LOS ELEMENTOS DEL MEDIO

La construcción y funcionamiento de un PSFV, un PE y de sus LSMT llevarán consigo una serie de acciones que se dividen en dos grupos, diferenciándose para cada instalación. En concreto, buena parte de las acciones serán compartidas entre ambos, PE y PSFV, y hay otras que son independientes. Para simplificarse, se ha integrado los impactos de las líneas subterráneas de media tensión para cada elemento. Debe entenderse que el soterramiento de una línea eléctrica implica la prevención de un gran número de impactos durante la fase de explotación. Los impactos identificados se desarrollan en la siguiente tabla, especificándose para tres fases: construcción, explotación (durante el tiempo de funcionamiento del parque híbrido solar fotovoltaico y eólico), y eventual desmantelamiento de las estructuras (si procede).

En la siguiente tabla se especifican las acciones generadoras de impacto.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Etapa		Planta Solar Fotovoltaica	Parque eólico
Construcción		Movimiento de maquinaria pesada	
		Emisión de ruidos	
		Emisión de gases	
		Emisión de sólidos en suspensión	
		Movimientos de tierras y excavaciones	
		Apertura de pistas y caminos	
		Vertido de materiales	
		Producción de RSU y aceites usados	
Explotación		Funcionamiento del PSFV	Funcionamiento de aerogeneradores
			Emisión de ruidos
		Presencia de las infraestructuras	
		Mantenimiento de las instalaciones	
		Evacuación de energía eléctrica	
		Gestión económica	

Por otro lado, los elementos del medio ambiente (factores ambientales) susceptibles de verse afectados son los siguientes:

Elementos geofísicos:

1. Geomorfología y procesos geomorfológicos.
2. Atmósfera.
3. Suelos. Capa edáfica.
4. Agua. Aguas superficiales.
5. Agua. Aguas subterráneas.

Vegetación y usos del suelo:

6. Estrato subarbusivo y herbáceo.
7. Usos del suelo.
8. Hábitats de Interés Comunitario

Fauna:

9. Aves, animales terrestres y especies en peligro.

Paisaje:

10. Modificaciones en el paisaje.

Dominio público y figuras de protección:

11. Dominio Público Hidráulico.
12. Vías Pecuarias.
13. Montes de Utilidad Pública
14. Red Natura 2000.

Medio socioeconómico:

15. Población.
16. Actividades cinegéticas.
17. Urbanismo y poblamiento.
18. Infraestructuras.
19. Sistema energético.
20. Turismo y usos recreativos.
21. Empleo.

5.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO Y DE LAS ALTERNATIVAS

El impacto es la interrelación entre una acción y un factor ambiental. De acuerdo con las características del proyecto y el entorno se identifican los distintos impactos ambientales.

Se realiza una valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos. Más en concreto, la valoración cuantitativa se basa en la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997) aplicándose lo que se denomina como Matriz de Importancia de Conesa, que se ajusta a la reglamentación en materia ambiental vigente.

La metodología consiste en la identificación del impacto a partir de una serie de identificadores que responden cada uno de ellos a una serie de categorías con su correspondiente valoración cuantitativa.

Los identificadores y los símbolos utilizados son los siguientes:

- Naturaleza o signo (N).
- Intensidad (I).
- Extensión (EX).
- Momento (MO).
- Persistencia (PE).
- Reversibilidad (RV).
- Sinergia (SI).
- Acumulación (AC).
- Efecto (EF).
- Periodicidad (PR).
- Recuperabilidad (MC).

El cálculo de la importancia del impacto de cada acción sobre cada factor del proyecto se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$I = +/-(3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Del resultado de la aplicación de esta fórmula se obtiene un valor entre 13 y 100, estableciéndose el siguiente baremo para la valoración del impacto:

<25	COMPATIBLE
25-50	MODERADO
50-75	SEVERO
>75	CRITICO

Una a una se valoran los distintos impactos generados para el parque solar fotovoltaico y parque eólico. Para todos aquellos impactos que reciben la catalogación de moderado o superior se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras, y se lleva a cabo una segunda valoración, concluyéndose con la generación de la tabla mostrada en la siguiente página.

En dicha matriz, se muestra de forma cuantitativa y cualitativa el resultado para las dos instalaciones. Al final, además, se muestran dos tablas con una valoración global de los resultados para estas dos instalaciones, haciéndose un sumatorio de la valoración de impactos, tanto cualitativo, como cuantitativo.

Como se puede observar, tras la generación de medidas correctoras ningún impacto se considera como severo, si bien la cantidad de impactos moderados resulta notable. Más en concreto, los mayores impactos son generados por el parque eólico.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Matriz de impactos tras la aplicación de las medidas correctoras

FACTOR AMBIENTAL	EFECTO	CAUSA-ORIGEN	CARÁCTER	PARQUE SOLAR						PARQUE EÓLICO					
				Valoración			Calificación			Valoración			Calificación		
				C	E	D	C	E	D	C	E	D	C	E	D
Atmósfera	Incremento del nivel sonoro. Contaminación acústica	Emisión de ruidos de maquinaria y obras	-	16	16	16	C	C	C	16	16	16	C	C	C
	Degradación de la calidad atmosférica	Emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión	-	16	16	16	C	C	C	16	16	16	C	C	C
Geología y Geomorfología	Modificación del relieve local	Modificación del relieve local por movimientos de tierras, acumulación y excavaciones del terreno, y apertura y acondicionamiento puntual de tramos de caminos	-	21		18	C		C	27	21	M		C	
		Por vertido de materiales de excavación	-	24		24	C		C	26	26	M		M	
Suelos	Destrucción de la capa edáfica por erosión	Por movimientos de tierras y manejo de la maquinaria	-	25		25	M		M	22	22	C		C	
	Compactación de la capa edáfica	Por pisoteo como consecuencia del acceso a los apoyos a través del pastizal y sotobosque	-	22		22	C		C	20	20	C		C	
	Contaminación de suelos	Vertido de RSU y aceites usados	-	20	20	20	C	C	C	20	20	20	C	C	C
Aguas	Modificación de la escorrentía	Por movimiento de tierras y apertura de caminos	-	21		21	C		C	21	21	C		C	
	Contaminación de aguas subterráneas	Por vertidos de aceites usados	-	15	15	15	C	C	C	15	15	15	C	C	C
Vegetación y usos del suelo	Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales	Por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos	-							26		M			
	Afección a los retazos de vegetación natural por pisoteo y compactación debido al paso de maquinaria	Por pisoteo de la maquinaria en zonas de acceso sin camino	-							24	20	21	C	C	C
Fauna	Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera	Por la presencia de las infraestructuras	-	31	31	31	M	M	M	27	27	M	M	M	
	Mortandad de aves y quirópteros por colisión	Por la presencia de las infraestructuras	-		22			C		25			M		
	Desaparición de la fauna del entorno	Por tráfico de maquinaria y obras	-	30		30	M		M	27	27	M		M	
Figuras de protección ambiental y bienes de dominio público	Afección global a Hábitats de Interés Comunitario	Por la ejecución de las obras	-												
		Por pisoteo, mantenimiento y ocupación del espacio	-												
	Alteración/ocupación del Dominio Público Pecuário	Por ocupación temporal y/o permanente del ámbito de las vías pecuarias	-							19	19	C		C	
	Afección a Planes de Gestión de Especies Amenazadas y taxones catalogados	Por movimientos de tierras, excavaciones, ruidos, paso por la zona y presencia de instalaciones	-	25	25	25	M	M	M	25	25	25	M	M	M
	Afección al Dominio Público Hidráulico	Por paso durante las obras, y obras sobre la misma	-	16			C		C	16			C		
	Afección a Montes de Utilidad Pública	Por deforestación, movimientos de tierras, mantenimiento y ocupación	-												
Paisaje	Modificación del paisaje	Por movimientos de tierras y excavaciones	-	29		29	M		M	31	31	M		M	
	Contaminación paisajística por introducción de un elemento antrópico	Por la presencia de las infraestructuras	-		27			M		41			M		
Población	Empeoramiento de la calidad del aire por emisión de partículas y polvo e incremento de la contaminación acústica afectando a la salud de la población	Contrucción o eliminación de las infraestructuras	-	16		16	C		C	16	16	C		C	
	Mejora de la accesibilidad	Por apertura de caminos	+	19	19	19	E	E	E	21	21	21	E	E	E
Economía	Modificación del nivel socioeconómico	Por incremento de la renta privada y municipal de los arriendos	+		17			E		17			E		
	Mejora de las actividades económicas	Por incremento de la oferta de empleo para construcción y mantenimiento de las infraestructuras	+	19	30	19	E	MP	E	19	30	19	E	MP	E
	Desarrollo industrial	Por la propia actividad constructiva de la planta	+	20		20	E		E	20	20	E		E	
		Por el mantenimiento de las infraestructuras	+		20			E		20			E		
	Actividad cinegética	Por molestias sobre la fauna cinegética y entorpecimiento de la actividad	-	34	39	34	M	M	M	30	29	30	M	M	M

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Nº IMPACTOS								
	COMPATIBLES	MODERADOS	SEVEROS	CRÍTICOS	ESCASO	MOD POSITIVO	NOTABLE	TOTAL
PSFV	25	16	0	0	9	1	0	51
PE	27	19	0	0	9	1	0	56

Fase	C	Construcción
	E	Explotación
	D	Desmantelamiento
Valoración	C	Compatible
	M	Moderado negativo
	S	Severo
	C	Crítico
	E	Escaso
	MP	Moderado positivo
	N	Notable
Carácter	+	Positivo
	-	Negativo

VALORACIÓN GLOBAL CUANTITATIVA					
PSFV			PE		
C	E	D	C	E	D
303	125	284	364	146	313

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Los mayores impactos corresponden a los factores ambientales de fauna, elementos geofísicos, paisaje, y figuras de protección. A continuación, se describen brevemente los impactos generados:

Las pendientes e irregularidades del terreno, con la sucesión de lomas y vaguadas, implica la suavización del terreno, con la consiguiente generación de desmontes (excavaciones) y terraplenes (rellenado), lo cual implica un movimiento de tierra considerable, y gestión de la misma, con el consiguiente remodelado de la topografía. Esto sería aplicable a ambas instalaciones.

Este movimiento de tierras viene acompañado de un arrastre de material en momentos de precipitaciones, lo cual implica un incremento de la erosión, y destrucción de la capa edáfica. Así pues, la modificación del terreno implica un leve cambio del flujo del agua.

Por otro lado, la riqueza en avifauna de esta área, y en concreto de aves esteparias, hace que sean sensibles al proyecto a lo largo de las distintas fases planteadas. En concreto, durante la fase de obras, es esperable que en la superficie del PSFV y PE, se generen una serie de ruidos y molestias, provocando un posible desplazamiento de la fauna, o modificación de sus hábitos. Por otro lado, la instalación de unas estructuras nuevas implica la alteración del hábitat, limitando el área de alimentación de las distintas especies, y generando un rechazo a las mismas a circular sobre este espacio (efecto barrera). Consecuentemente, este impacto está directamente relacionado con la viabilidad de las poblaciones de especies catalogadas, las cuales son especialmente sensibles a estos proyectos, y en consecuencia las áreas protegidas del área de estudio, se ven afectadas de forma indirecta y negativa por este proyecto.

A la vez, las obras implican una eliminación casi total de la vegetación presente en el área afectada, lo cual repercute de forma negativa sobre la fauna. No obstante, es escasa la afección.

En definitiva, la combinación de ambos, modificación del relieve e intrusión de nuevas estructuras en un entorno agrícola implica un impacto ambiental, si bien este se encuentra amortiguado al ser esta un área de elevada aptitud, pero de visibilidad alta. Esta valoración viene complementada con la elaboración de un anexo específico, donde el impacto generado por el PSFV se daría en un espacio limitado, mientras que el generado por el PE sería amplio, siendo visibles los aerogeneradores desde las localidades más cercanas.

Finalmente, el impacto generado sobre la fauna, y la generación de una barrera dentro de la cual no es posible el ejercicio de la caza, hace que se genere un impacto moderado sobre la actividad cinegética.

El resto de impactos son considerados como COMPATIBLES, o POSITIVOS en general de escaso valor, destacándose el efecto positivo que tendría el parque eólico sobre la generación de empleo, más allá de la generación de energía renovable.

Finalmente, a este análisis de impactos de este proyecto concreto se le ha sumado la generación de un análisis de impactos sinérgicos, correspondientes a la combinación de los impactos generados por éste proyecto con el resto de proyectos e instalaciones de energías renovables presentes en el área de estudio, incluyéndose un gran número de parques eólicos. Las conclusiones a las que se llega es que la ocupación y disposición de PSFV y aerogeneradores en el entorno de la generarían un considerable impacto sobre la fauna esteparia y de rapaces, y en consecuencia sobre la fauna catalogada, debido a al riesgo de colisión, alteración del hábitat y generación de efecto barrera. Por otro lado, la pérdida de suelo cultivable en el área de estudio no sería despreciable. En definitiva, sería notable el impacto paisajístico, pues la visibilidad de las instalaciones de este proyecto, especialmente los aerogeneradores, se sumaría

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

a la ya existente por los aerogeneradores dispuestos en los alrededores, sumándose así el impacto desde determinados puntos de observación.

Así pues, se concluye que el proyecto tendría un impacto MODERADO sobre el medio ambiente, siendo en buena parte COMPATIBLE, siempre que se ejecuten las medidas preventivas y correctoras planteadas, siendo éstas implantadas y verificadas según el plan de vigilancia ambiental ideado.

6.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS PARA LOS DIFERENTES IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se desarrollan las medidas preventivas, correctoras y compensatorias ideadas para el proyecto, pudiendo ser modificadas o ampliables por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental según la Declaración de Impacto Ambiental correspondiente.

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS GENERALES

MEDIDAS GENERALES	MEDIDAS ESPECÍFICAS	UNIDAD AFECTADA	IMPACTO AL QUE VAN DIRIGIDAS LAS MEDIDAS	TIPOLOGÍA PREVENTIVA (P) CORRECTORA (CR), COMPENSATORIA (COM)
Se deberán realizar las inspecciones y revisiones periódicas de la maquinaria, sobre todo en relación a los silenciadores de los tubos de escape, rodamientos engranajes y otros mecanismos. Las revisiones serán verificadas en el Plan de Seguimiento Ambiental de la obra, verificando las fichas y fechas de mantenimiento del taller.		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA *FAUNA	*Contaminación acústica *Desaparición temporal de la fauna del entorno por tráfico de maquinaria y obras.	P
Se tendrá en cuenta el correcto manejo de la maquinaria evitando acelerones, uso del claxon, etc., y maniobra cerca de los núcleos de población.		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA *FAUNA	*Contaminación acústica *Desaparición temporal de la fauna del entorno por tráfico de maquinaria y obras.	P
Las instalaciones auxiliares de obra (donde se aparque la maquinaria, depósito de materiales, carga y descarga, etc.), se ubicarán lo más alejada posible de zonas pobladas.		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA	*Contaminación acústica *Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión	P
Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h).		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA	*Contaminación acústica	P
Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos por el camino de acceso a 30 km/h.		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA	*Contaminación acústica *Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión *Vía pecuaria	P

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Se prescribirá el riego periódico de las zonas de obras, caminos, sectores denudados y todas aquellas áreas que puedan suponer importantes generaciones de polvo, sobre todo en días ventosos y tiempo seco. La frecuencia se establecerá en función de la sequedad del tiempo atmosférico y la época del año. Tras las obras se limpiará de polvo y tierras las calzadas utilizadas en el entorno de actuación.		<ul style="list-style-type: none"> *ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *ALTERACIÓN U OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO PECUARIO Y MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 	<ul style="list-style-type: none"> *Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión *Afecciones a formaciones vegetales naturales por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos *Alteración u ocupación del Dominio Público Pecuario y Montes de Utilidad Pública 	P
En caso de movilización de tierras o residuos se protegerá la carga de los camiones mediante lonas, especialmente en días secos y de gran actividad eólica. Se reducirá en lo posible el número de viajes realizados por la maquinaria para minimizar la emisión de contaminantes y polvo a la atmósfera.		<ul style="list-style-type: none"> *ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA 	<ul style="list-style-type: none"> *Contaminación acústica *Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión 	P
Para minimizar la emisión de gases contaminantes se realizará un control sobre el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra. Los vehículos de obra deberán cumplir lo indicado en la actual normativa de Inspección Técnica de Vehículos, que contempla la analítica de las emisiones. Además, se restringirá la concentración de la maquinaria de obra en las zonas próximas a núcleos de población.		<ul style="list-style-type: none"> *ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA 	<ul style="list-style-type: none"> *Contaminación atmosférica *Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión 	P
Se limitará al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones, debiéndose programar los movimientos de tierras con anterioridad al inicio de las obras.		<ul style="list-style-type: none"> *GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *AGUAS *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *PAISAJE 	<ul style="list-style-type: none"> *Modificación del relieve local por movimientos de tierras y excavaciones y vertido de materiales de excavación *Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones 	P
Se procederá al jalonamiento perimetral de las obras mediante estacas visibles, para evitar que la maquinaria realice afecciones a superficies no imprescindibles y fuera de las zonas proyectadas.		<ul style="list-style-type: none"> *GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *AGUAS *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *FAUNA 	<ul style="list-style-type: none"> *Modificación del relieve local por movimientos de tierras y excavaciones y vertido de materiales de excavación. *Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación. *Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos *Desaparición temporal de la fauna del entorno por tráfico de maquinaria y obras. *Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto 	P

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

			barrera por la presencia de las infraestructuras	
Tras la finalización de las obras se procederá a recuperar las zonas, no ocupadas por las instalaciones del PSFV y PE, ni útiles para su mantenimiento, sobre las que se produzca compactación por pisoteo. Para ello se procederá al labrado mediante subsoladores (o mediante rejas dependiendo de la profundidad del sustrato). Se deberá recuperar el perfil original del terreno dejando sin remover únicamente aquellas zonas útiles para el mantenimiento posterior.		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *AGUAS *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *PAISAJE	*Modificación del relieve local por movimientos de tierras y excavaciones y vertido de materiales de excavación. *Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación.	CR
Se procederá a eliminar los residuos accidentales, homogeneizando esos vertidos de manera que en ningún momento se observen montones de tierra diseminados por el área, así mismo deberán rellenarse aquellas zonas que se hayan visto sometidas a extracciones de materiales. La medida se complementará con la revegetación (para aquellas zonas del PSFV que no sean ocupadas por las instalaciones o zonas de paso), en el caso de que esos montones sean homogeneizados en el propio terreno.		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *PAISAJE	*Modificación del relieve local por movimientos de tierras y excavaciones y vertido de materiales de excavación. *Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación.	CR
El replanteo final de la obra deberá evitar en lo posible la afección a las zonas donde se constatan procesos erosivos activos o erosión en laderas y taludes		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS	*Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación.	P

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

De detectarse procesos incipientes de erosión en taludes o zonas alteradas bien durante el seguimiento ambiental de la obra, bien en el seguimiento posterior durante los años que se establezca, se deberá proceder, a la mayor brevedad posible, a la restauración ambiental de los terrenos. El procedimiento dependerá de cada situación y de la gravedad del problema debiéndose ajustar la solución a cada caso. La restauración ambiental deberá fijar los suelos mediante técnicas de <i>mulching</i> o acolchados, o extensión de telas de fibra de coco, u otros elementos como paja. En caso necesario se procederá a realizar hidrosiembras localizadas en las zonas con erosión y a la plantación de arbustos. Señalar que no se prevé la aparición de procesos erosivos que requieran restauraciones extensas.		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *PAISAJE	*Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación. *Destrucción y compactación de la capa edáfica por pisoteo de la maquinaria como consecuencia del acceso y utilización de los terrenos agrícolas *Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones	CR
Reserva de suelo vegetal (extraído para realizar las cimentaciones y caminos) para después reponerlo en las zonas en que éste se vea afectado. De esta forma se recuperará la capa edáfica frenando la pérdida de suelos.		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS	*Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación.	P
Se evitará el paso por zonas marginales con vegetación natural en situaciones de suelos saturados e hiperhúmedos tras procesos de lluvias.		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *AGUAS *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	*Destrucción y compactación de la capa edáfica por pisoteo de la maquinaria como consecuencia del acceso y utilización de los terrenos agrícolas *Afección a los retazos de vegetación natural por pisoteo y compactación debido al paso de maquinaria.	P
Formación de una pantalla vegetal en el exterior del vallado de 2 m de anchura, y una franja vegetal de 6 m en el interior del vallado.		VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *PAISAJE	*Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos *Modificación del paisaje por presencia de estructura *Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera por la presencia de las infraestructuras	C
Para evitar la contaminación de los suelos se localizará una zona dispondrá de una zona habilitada para el estacionamiento de vehículos, maquinaria de construcción, etc.		*SUELOS *AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS *AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	*Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados. *Contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales de aceites usados	P
No se realizarán tareas de mantenimiento de la maquinaria o los vehículos en áreas distintas a las destinadas para ello.		*SUELOS *AGUAS SUPERFICIALES Y	*Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados.	P

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y cubas de hormigón se realizarán fuera de la zona o en un espacio especialmente habilitado para ello durante las obras de construcción y desmantelamiento.		SUBTERRÁNEAS *AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	*Contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales de aceites usados	
Se deberá disponer de recipientes para recoger los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes derivados del mantenimiento de la maquinaria.		*SUELOS *AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	*Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados. *Contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales de aceites usados	P
Se realizará un seguimiento y recogida de vertidos y su traslado, tanto los aceites, como cualquier otro residuo generado, a las empresas o centros de gestión autorizados.		*SUELOS *AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	*Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados. *Contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales de aceites usados	P
En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a su recogida, almacenamiento y/o transporte mediante gestor autorizado de residuos, para su tratamiento.		*SUELOS *AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS *PAISAJE	*Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados. *Contaminación de *Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones *Contaminación paisajística por vertidos de RSI, aceites usados, basuras, etc.	CR
Se procederá en caso de que sea necesario a generar cunetas, pasos, drenajes transversales, o aliviaderos en los escasos tramos de camino que se deban habilitar, de forma que se evite que las aguas se desvíen de su curso natural.		*AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	*Modificación de la escorrentía por movimientos de tierras y excavaciones y apertura de accesos	P
Si se procede al desvío de escorrentías durante las obras o por la presencia de nuevas instalaciones y se producen procesos erosivos asociados, se deberá proceder a la restauración ambiental de los terrenos afectados, en los términos señalados en apartados precedentes.		*AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	*Modificación de la escorrentía por movimientos de tierras y excavaciones y apertura de accesos	CR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

Se puede plantear la restauración ambiental de las zonas degradadas, taludes nuevos, desmontes y zonas no útiles para el mantenimiento posterior del PSFV y PE. (Anexo VIII Plan de Restauración)		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *AGUAS *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *FAUNA *PAISAJE	*Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación. *Destrucción y compactación de la capa edáfica por pisoteo de la maquinaria. *Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos *Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera por la presencia de las infraestructuras *Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones *Contaminación paisajística por vertidos de RSI, aceites usados, basuras...	P
Se evitará depositar elementos del PSFV y PE (cableado, paneles, maquinaria, etc.), sobre pastizales y matorrales malos fuera de las zonas balizadas.		*VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *PAISAJE	*Afección a los retazos de vegetación natural por pisoteo y compactación debido al paso de maquinaria. *Contaminación paisajística por basuras, o materiales de obra...	P
El paso de vehículos se ajustará a las zonas cultivadas y caminos existentes, no debiéndose afectar a los retazos de vegetación natural de la zona.		*VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	*Afección a los retazos de vegetación natural por pisoteo y compactación debido al paso de maquinaria.	P
	Manejo cuidadoso de la maquinaria y evitar entrar en zonas que sean MUP y DPH, jalonando zonas de accesos próximos en caso de ser necesario.	*FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y DOMINIO PÚBLICO	*Alteración u ocupación del Dominio Público Pecuario y Montes de Utilidad Pública	P
Se evitará en todo momento el uso de productos fitosanitarios y plaguicidas. En su lugar, se aplicarán medidas de control de malezas mediante métodos respetuosos como el uso de ganado ovino o mediante métodos manuales con el uso de maquinaria pequeña. Esta medida tiene como objetivo evitar la posible mortalidad de la fauna asociada a los elementos dentro de la poligonal por el uso de pesticidas y productos fitosanitarios para el control de plagas y maleza.		*FAUNA	*Afección a Planes de Gestión de Especies Amenazadas y especies catalogadas.	P
En la gestión de la vegetación en el interior de la planta fotovoltaica se mantendrá en la medida de lo posible una cobertura vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la		*VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	*Afección a los retazos de vegetación natural por pisoteo y compactación debido al paso de maquinaria.	C

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN EL MUNICIPIO LUMPIAQUE Y RUEDA DE JALÓN DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

<p>generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de las zonas esteparias existentes en el entorno.</p> <p>El control del crecimiento de la vegetación se realizará en las superficies bajo los paneles solares, sin afectar a otras zonas con vegetación natural, y mediante medios manuales y/o mecánicos sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer la contaminación de los suelos y las aguas.</p>				
	<p>Creación de montículos de piedras afuera del perímetro de la poligonal para favorecer las poblaciones de reptiles</p>	FAUNA	<p>*Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera por la presencia de las infraestructuras</p>	COM

7.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental incluye tanto la fase construcción como la fase de explotación del PSFV y del PE, prolongándose a lo largo de 3 años durante la fase de explotación. Se propone una visita cada dos semanas durante la fase de construcción, y de explotación.

El plan de vigilancia comprobará específicamente el estado de los materiales aislantes, el estado de los vallados y de su permeabilidad para la fauna, la siniestralidad de la fauna en carreteras y otros viales importantes, incidencia sobre la avifauna y quirópteros, el estado de las superficies restauradas y/o revegetadas, la aparición de procesos erosivos y drenaje de las aguas, la contaminación de los suelos y de las aguas, y la gestión de los residuos y materiales de desecho, así como la aparición de cualquier otro impacto no previsto con anterioridad.

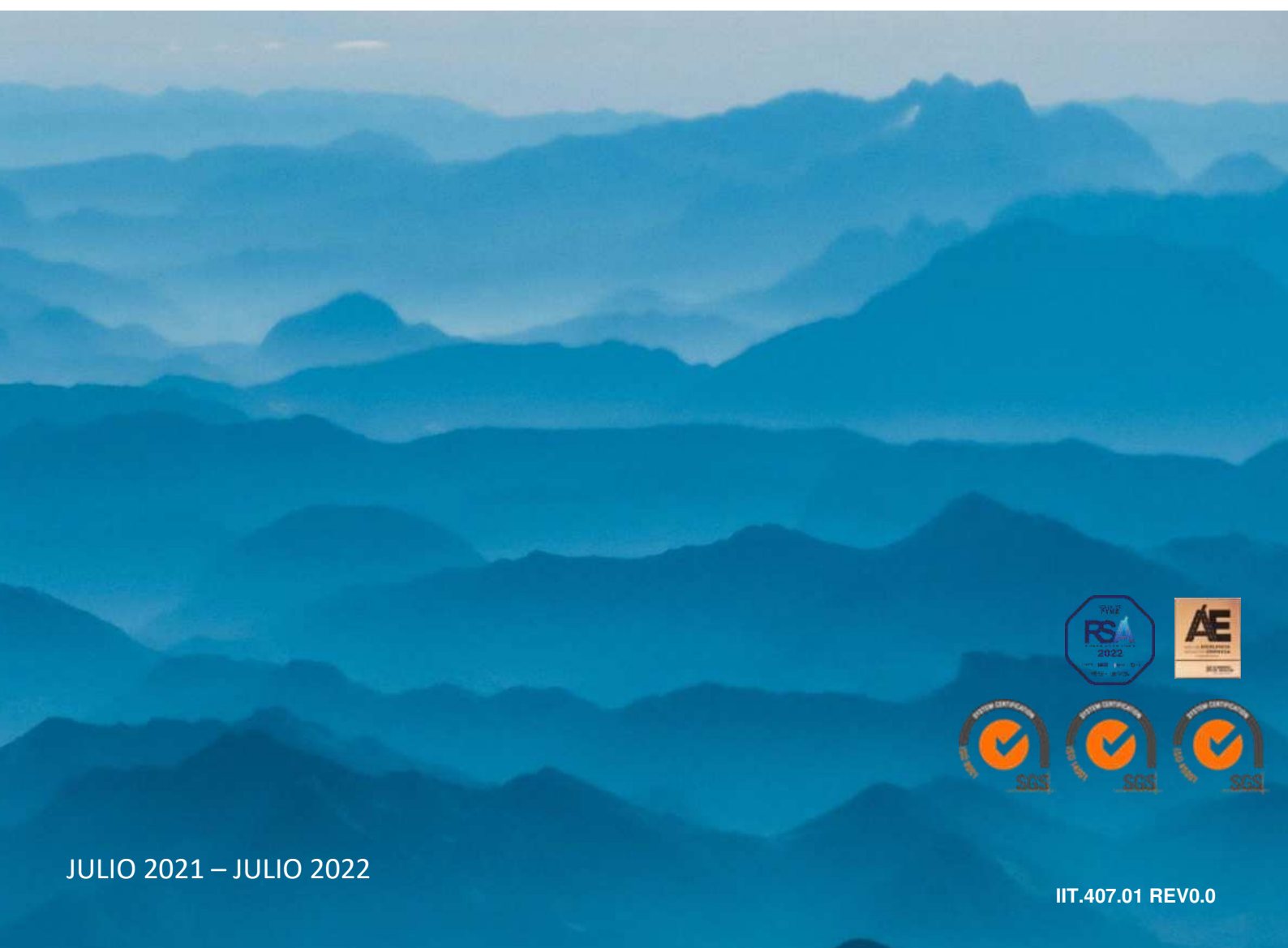
Los objetivos básicos del Plan de Vigilancia son:

- Garantizar el cumplimiento de las exigencias ambientales y los condicionados ambientales.
- Establecer las medidas correctoras que puedan requerirse durante el desarrollo del proyecto, tanto las establecidas en los estudios y condicionados como las que puedan surgir en el desarrollo de la obra.
- Realizar un seguimiento de la evolución de los factores ambientales y detectar impactos no previstos. En concreto, cobra especial relevancia Detectar fauna voladora muerta en el entorno del vallado y de los aerogeneradores
- Evaluar la eficacia de las medidas correctoras.
- Evaluar la aplicación de las medidas del plan de integración ambiental.

ANEXO 7. ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS PE

Informe de Avifauna

Proyecto eólico REMOLINOS



ÍNDICE:

1.	Antecedentes	3
2.	Justificación y objetivos	3
3.	Ámbito de estudio	4
3.1.	Descripción del proyecto	4
3.2.	Definición de niveles de estudio	6
3.3.	Identificación de planes de gestión de especies y espacios protegidos y/o de interés 7	
4.	Metodología	8
4.1.	Trabajos previos. Identificación de puntos de interés	8
4.1.1.	Puntos de agua y edificaciones	9
4.2.	Descripción de la metodología	10
4.2.1.	Puntos fijos de observación	10
4.2.2.	Censos específicos y taxiados	12
4.2.3.	Censos de aves nocturnas	14
4.2.4.	Censos específicos de especies rupícolas	15
4.2.5.	Otros censos	15
4.3.	Diseño del trabajo de campo y fechas de muestreo	17
5.	Revisión bibliográfica	18
5.1.	Inventario, fenología y estatus de protección de las especies	18
5.2.	Determinación y ecología de protección de las especies	21
5.2.1.	Especies catalogadas y/o objetivo de conservación	22
5.2.2.	Otras especies de interés	26
5.3.	Información aportada por la Administración	26
5.3.1.	Presencia de puntos regulados de alimentación suplementaria para aves necrófagas	31
6.	Exposición y análisis de resultados	31
6.1.	Aves detectadas en el área de estudio desde los puntos de observación y transectos 31	
6.1.1.	Puntos de observación	31
6.1.2.	Transectos	32
6.2.	Censos de aves nocturnas	35
6.2.1.	Punto de observación y escucha de aves nocturnas número 60	35

6.2.2.	Punto de observación y escucha de aves nocturnas número 116.....	35
6.3.	Dormidero de chova piquirroja	35
6.3.1.	Dormidero de chova piquirroja número 2.....	35
6.4.	Análisis de nidificaciones	37
6.4.1.	Presencia de primillares.....	39
6.4.1.1.	Primillar 4	39
6.4.1.2.	Primillar 5	40
6.4.1.3.	Primillar 6	40
6.4.1.4.	Primillar 7	41
6.4.2.	Presencia de cortados rocosos.....	42
6.4.2.1.	Oteadero número 70.....	42
6.4.2.2.	Oteadero número 76.....	43
7.	Detalle de especies relevantes detectadas en campo.....	45
7.1.	Especies amenazadas y/o objetivos de conservación	45
7.2.	Otras especies de interés	50
8.	Evaluación de riesgos del parque eólico REMOLINOS.....	55
8.1.	Índices de sensibilidad y vulnerabilidad	55
8.1.1.	Índice de sensibilidad para aves (BSI).....	55
8.1.2.	Índice de vulnerabilidad espacial (SVI)	59
8.2.	Previsión de aerogeneradores con mayor riesgo según especie	60
8.3.	Evaluación del posible riesgo de colisión de las especies que presentan mayor sensibilidad.....	61
9.	Conclusiones	63
10.	Bibliografía.....	66
11.	Hoja de firmas	68
	ANEXO I Mapas.....	69
	ANEXO II Fotográfico.....	70
	ANEXO III Tablas de resultados.....	72
	ANEXO IV Solicitud de información	76
	ANEXO V Listado especies objeto de estudio	77
	ANEXO VI Listado de visitas y datos meteorológicos.....	79

1. Antecedentes

ENERGÍA INAGOTABLE DE ORMONDE 48, S.L. cuyo objeto social es el desarrollo integral de proyectos basados en la producción de energías renovables, pretende instalar un proyecto eólico denominado REMOLINOS. Se sitúa en el término municipal de Lumpiaque (Zaragoza).

Este informe anual recoge los datos de trabajo de campo obtenidos durante un ciclo anual completo. Concretamente desde el mes de julio de 2021 hasta el mes de julio de 2022. Tras este periodo de estudio requerido por las administraciones competentes en la materia, se describen los resultados obtenidos y conclusiones finales de los mismos.

2. Justificación y objetivos

La **justificación** del presente informe es el cumplimiento de la normativa de referencia, expuesta a continuación, a nivel autonómico y nacional en materia de proyectos de energía eólica, como es el presente proyecto eólico REMOLINOS.

A nivel nacional, la ley 21/2013 del 9 de noviembre, establece el artículo 35;

“...el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información: ...

c. Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto...

e. Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto...

A nivel autonómico la normativa de aplicación en materia de medioambiente, es la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, la cual detalla el grado contenido que deben de tener los Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos, dentro del Artículo 27.

Decreto Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictada en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010m de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.

En cuyo “Artículo 13. Documentación precisa para la solicitud de autorización administrativa previa y de construcción”, establece la necesidad de incorporar dentro de la documentación que integra el Estudio de Impacto Ambiental, “...afecciones al paisaje, a la vegetación y a la fauna, y en especial a las aves con los requisitos establecidos en el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón...”

En referencia a la Comunidad Autónoma de Aragón, la ORDEN EIE/1972/2017, de 15 de noviembre, por la que se da publicidad a la resolución conjunta de la Dirección General de Energía y Minas y de la Dirección del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se aprueba Circular para la coordinación e impulso de los procedimientos de autorización administrativa previa y de construcción de instalaciones de producción de energía a partir de la energía eólica en Aragón, instituye en su criterio 4:

“1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el criterio segundo, cuando el solicitante de autorización administrativa previa y de construcción incluya en la documentación presentada un estudio de impacto ambiental, por resultar procedente conforme a la normativa ambiental, los servicios de la Dirección General lo remitirán de inmediato al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, para la realización de estudios previos.

2. Cuando los estudios de seguimiento de avifauna incluidos en el estudio de impacto ambiental presentado no estén completos, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, en función de su grado de desarrollo y detalle, podrá acordar continuar con el procedimiento de evaluación sin perjuicio de que dichos estudios puedan o hayan de completarse a lo largo del mismo. De no existir estudios de avifauna la Dirección General indicará de oficio al

promotor que no se remitirá documentación alguna al Instituto aragonés de Gestión Ambiental de forma anticipada, así como la imposibilidad de formular declaración de impacto ambiental sin los mismos “.

El **objeto** del presente informe es la toma de datos, referidos a un ciclo anual completo, para conocer el uso del espacio de las especies de avifauna y quirópteros presentes en la zona de estudio donde se proyecta el proyecto eólico de REMOLINOS.

En líneas generales se puede resumir que los objetivos del presente estudio de avifauna son:

- Caracterizar la comunidad de aves en la zona de implantación de los proyectos y su zona de influencia.
- Realizar un análisis del uso del espacio de las especies más sensibles a la instalación a lo largo del ciclo anual. Teniendo de esta manera una visión completa de las especies sedentarias, estivales, invernantes y las que aparecen durante el paso migratorio (tanto el pre-nupcial como el post-nupcial).
- Estimar el riesgo del proyecto sobre la avifauna.
- Identificar las rutas de vuelo de las especies (mayores que una paloma) presentes en la zona. Prestando especial atención a las especies más representativas.
- Preparar y diseñar la metodología relacionada con los puntos de nidificación, dormideros, y zonas de alimentación de las poblaciones de rapaces más cercanas para recopilar datos como número de individuos en el caso de dormideros, productividad, etc.
- Diseñar la metodología para poder estimar las poblaciones de aves esteparias presentes en época de reproducción en la zona de implantación y su zona de influencia.
- Inventariar puntos de agua relevantes para la avifauna presente.
- Búsqueda de zonas de alimento de aves carroñeras.

3. Ámbito de estudio

3.1. Descripción del proyecto

El parque eólico REMOLINOS, se encuentra en el término municipal de Lumpiaque, en la mitad occidental de la provincia de Zaragoza en la comunidad autónoma de Aragón.

Esta zona de la provincia soporta un nivel de precipitaciones bajo-medio, inferiores a 450mm, muy irregulares con dos máximos en primavera y otoño, y dos mínimos muy acusados en verano e invierno. Es una zona de carácter continental con una temperatura media anual de 12°C, pero con fuerte variación a lo largo del año.

En lo referente a los hábitats presentes en la zona de estudio se pueden establecer que:

La poligonal se encuentra situada en ambientes muy diversos, englobando áreas irregulares en lo referente a la altitud, e incluyendo gran variedad de hábitats. La poligonal se encuentra muy próxima a la Sierra de la Nava Alta en las cuales va a predominar la presencia de monte mediterráneo, predominando un mosaico irregular de formaciones arbustivas con la coscoja (*Quercus coccifera*), sabina negral (*Juniperus phoenicea*) y encina carrasca (*Quercus ilex subsp. Rotundifolia*). Plantas aromáticas como el romero (*Rosmarinus officinalis*) o el tomillo (*Thymus vulgaris*) se pueden encontrar fácilmente en este hábitat. A medida que nos alejamos de esta zona, y acercándonos a la ribera del Ebro, nos vamos a encontrar con que los ecosistemas predominantes serán los ecosistemas agrícolas, dominado por los cultivos de secano y arborícolas (almendros (*Prunus dulcis*), olivos (*Olea europaea*) o vides (*Vitis vinifera*)). Estas zonas en las que los ecosistemas agrícolas ocupan gran parte de la superficie, nos encontramos con parches de vegetación natural en los que predominan la presencia de la coscoja, encina carrasca, romero... como se ha descrito anteriormente. En la parte norte del área de estudio encontramos repoblaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*) de escasa trayectoria.

Los vértices y la superficie que ocupa el proyecto vienen especificados en la siguiente tabla:

PROYECTOS	TIPO DE PROYECTO	VÉRTICES POLIGONAL (UTM, ETRS 89) COORD X	VÉRTICES POLIGONAL (UTM, ETRS 89) COORD Y	SUPERFICIE
REMOLINOS	EÓLICA	635803	4611230	279,6 ha
		636759	4610897	
		636975	4611247	
		637472	4611829	
		638646	4611253	
		637721	4609897	
		635823	4610444	
		635803	4611230	

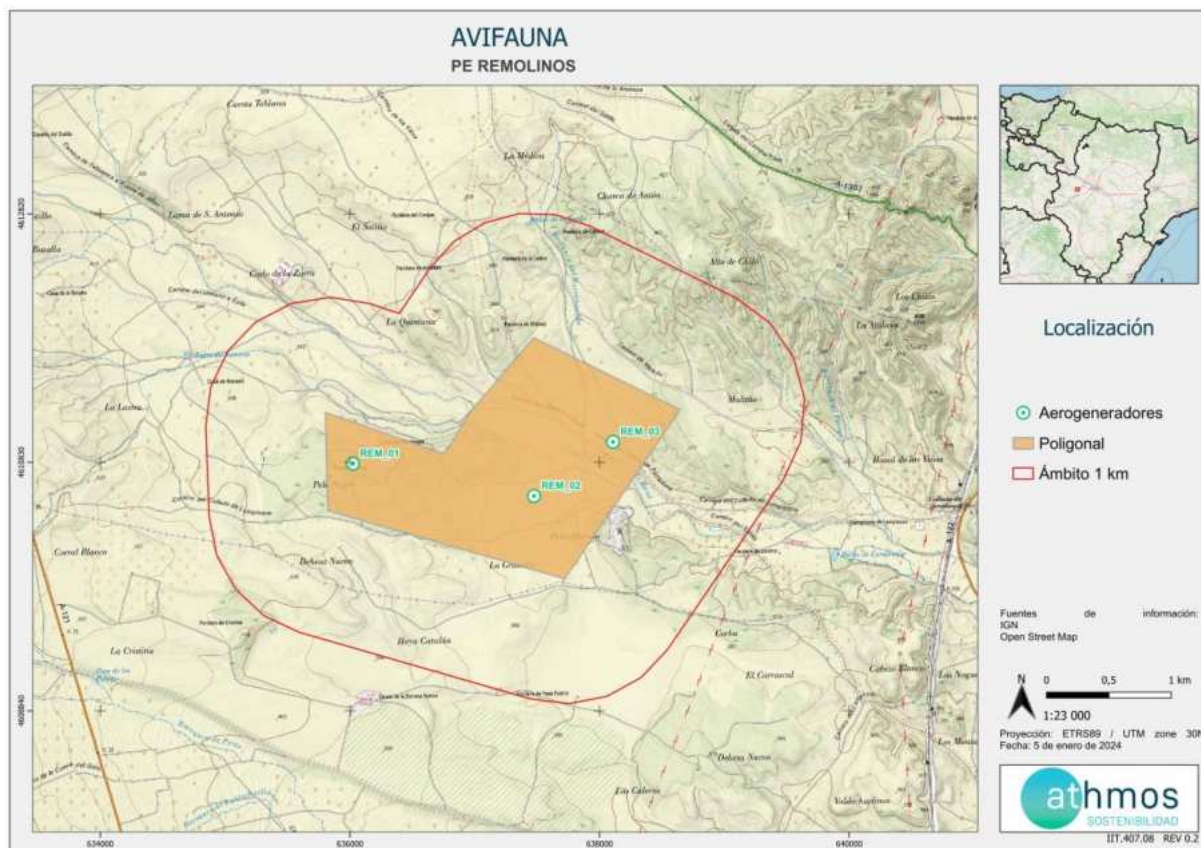
Tabla 1. Coordenadas de los vértices del PE REMOLINOS.

El presente proyecto está compuesto por un total de **3 aerogeneradores** dispuestos en una alineación este-oeste.

PROYECTOS	NÚMERO DE AEROGENERADOR	UTM _x	UTM _y
REMOLINOS	REM_01	636023	4610819
	REM_02	637475	4610561
	REM_03	638108	4610994

Tabla 2. Coordenadas de los aerogeneradores del PE REMOLINOS.

En el siguiente mapa se detallan las ubicaciones referidas anteriormente:



Mapa 1. Ubicación del PE REMOLINOS y zona de estudio.

El emplazamiento se localiza en las hojas 0382 del Mapa Topográfico Nacional (1:50.000) publicado por el Instituto Geográfico Nacional.

3.2. Definición de niveles de estudio

Atendiendo a las directrices aportadas y propuestas por los diferentes organismos en materia de Medio Ambiente autonómico y nacional, se ha decidido delimitar el ámbito de estudio a analizar sobre el presente proyecto de la siguiente manera:

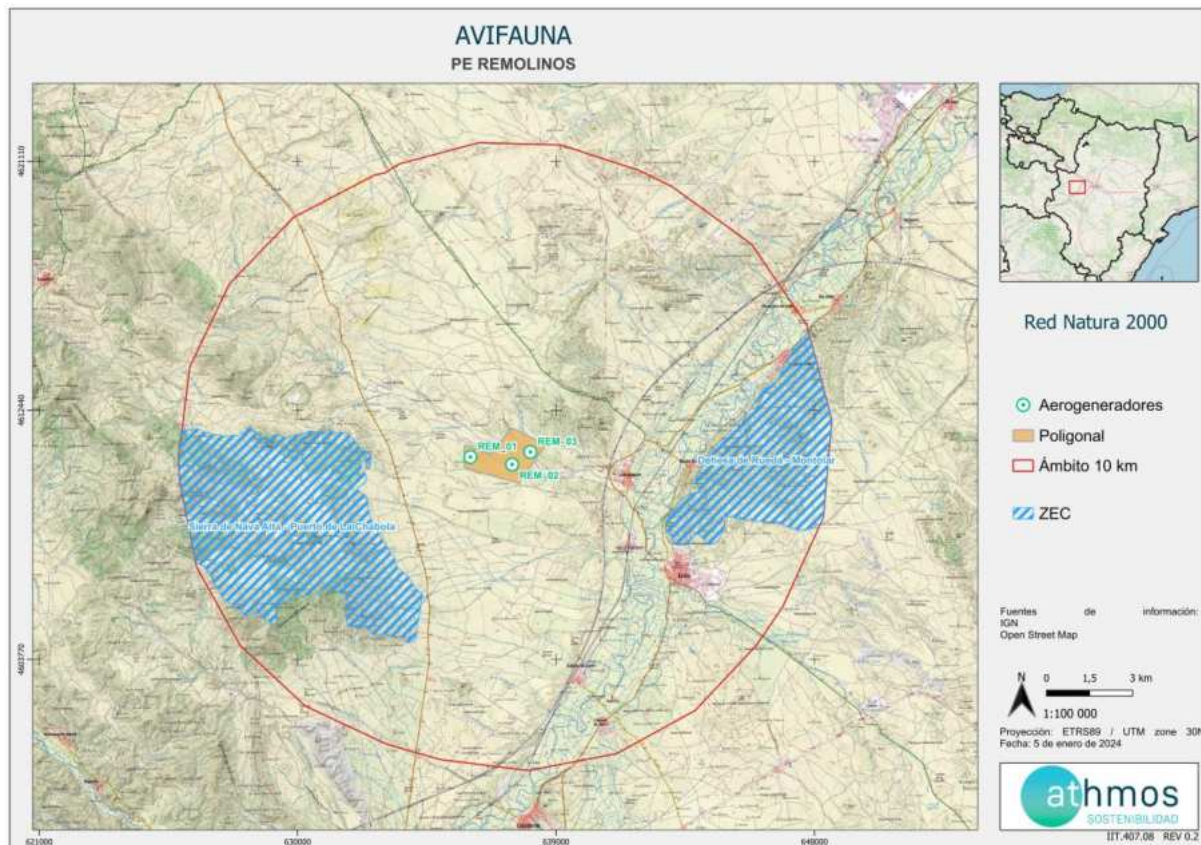
- Para analizar el uso del espacio (vuelos) de las especies relevantes o de interés, se considera el área comprendida dentro de la poligonal del proyecto, así como 1 km en torno a la misma, utilizando los datos obtenidos de los diferentes puntos de tasas de vuelo de los propuestos para el conjunto del proyecto eólico y las observaciones adicionales obtenidas.
- Para analizar el conjunto de la diversidad de especies de avifauna en la zona de estudio, se usan los datos correspondientes a los transectos presentes, total o parcialmente, dentro de la poligonal o 1km en su envolvente, diseñados para el conjunto del futuro proyecto eólico del cual forma parte este proyecto.
- Para analizar el uso del espacio de otras especies que conlleva la realización de censos específicos (esteparias, rupícolas, primillares, nocturnas...) puntos relevantes o concretos localizados durante la realización de las salidas a campo (puntos de nidificación, dormitorios, lecks...), se considera el área comprendida dentro de la poligonal del proyecto, así como 10 km en torno a la misma.
- Para analizar y representar la información aportada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, así como información bibliográfica general, se considera el área comprendida dentro de la poligonal del proyecto, así como 10 km en torno a la misma.

3.3. Identificación de planes de gestión de especies y espacios protegidos y/o de interés

Debido a la proximidad de la poligonal del proyecto eólico con los ámbitos de protección de especies y los espacios protegidos a nivel europeo.

A continuación, se expone el mapa y el listado de espacios incluidos en el ámbito de estudio (con las distancias a los aerogeneradores más cercanos):

- LIC/ZEC Sierra de Nava Alta – Puerto de la Chabola a 3.3 km al oeste de REM-01.
- LIC/ZEC/ZEPA Dehesa de Rueda – Montolar a 5.3 km al sureste de REM-03.

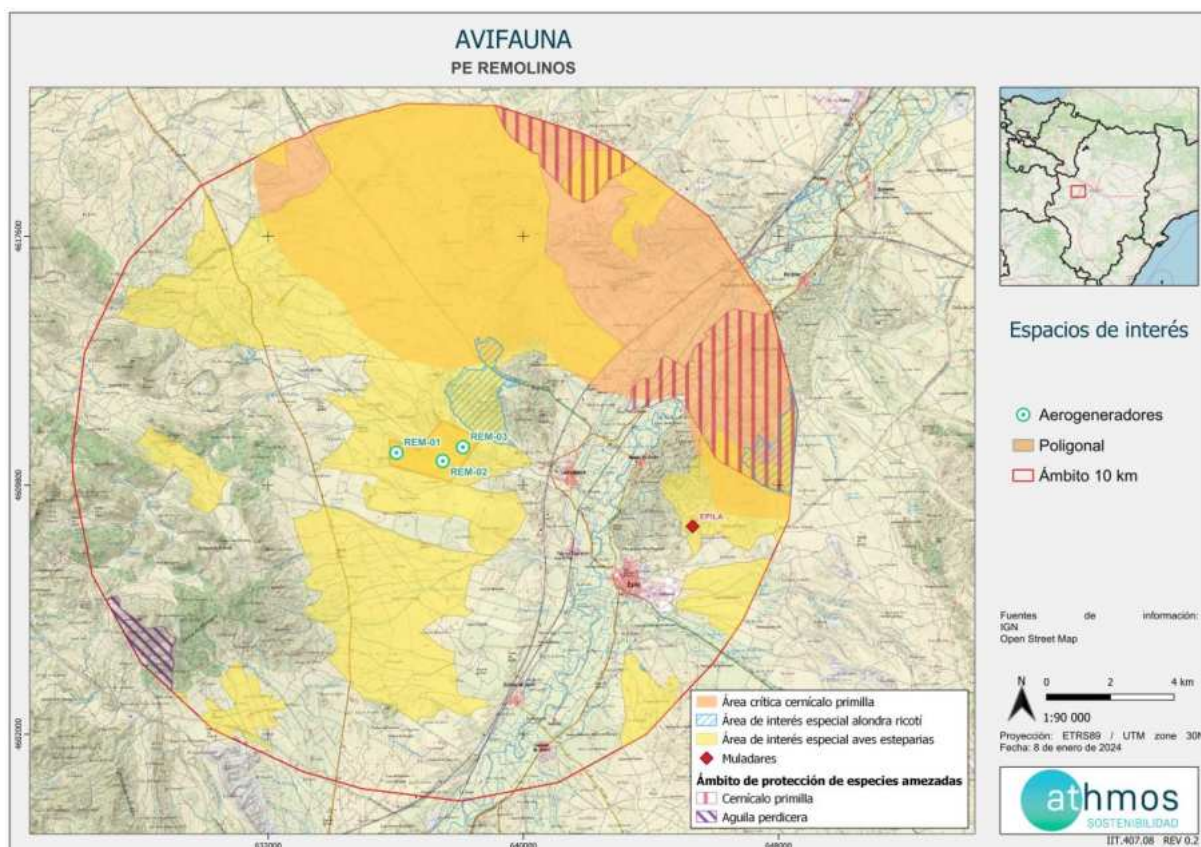


Mapa 2. Zonas Red Natura 2000 (ZEC/LIC y ZEPA) presentes alrededor de la zona de estudio

En los siguientes mapas se pueden observar las zonas importantes para las aves mencionadas en la tabla anterior, así como otras cercanas a la zona de estudio. Esta información ha sido facilitada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

A continuación, se expone el mapa y el listado de espacios incluidos en el ámbito de estudio (con las distancias a los aerogeneradores más cercanos):

- Área de interés de esteparias (futuro plan del decreto del Gobierno de Aragón por la recuperación de aves esteparias), es coincidente con la totalidad de la poligonal del proyecto, así como, de la ubicación de los tres aerogeneradores.
- Área de interés especial para alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) a 1,2 km al este del aerogenerador REM-03.
- Ámbito de protección de águila perdicera (*Aquila fasciata*) a 9 km al suroeste de REM-01.
- Ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) a 5.2 km al noreste de REM-03.
- Área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) a 2,5 km al norte de REM-03.



Mapa 3. Diversas zonas importantes para las aves en la zona de estudio (delimitada en rojo) y alrededores.

4. Metodología

4.1. Trabajos previos. Identificación de puntos de interés

A fin de poder diseñar una red de puntos óptimos que permita observar la totalidad de la superficie desde una distancia suficiente que de la posibilidad de identificar las especies presentes en el territorio de una manera lo más adecuada y precisa, se ha realizado un estudio de cuencas visuales a través de herramientas de información geográfica, en las que se han tenido en deferencia los modelos de elevación del terreno y las dimensiones del aerogenerador.

Para dicho estudio se ha tomado como distancia de referencia un buffer de 1.000m desde cada punto, teniendo en consideración que se pueda observar cualquier ejemplar a una altura de 2m sobre el suelo, en toda la superficie.

Además, se han usado las siguientes variables y características presentes en el área de estudio para la ubicación de los taxiados, transectos en vehículo y puntos de escucha y observación del resto de metodologías (ver apartado 4.2): estudio de la zona a través de herramientas de información geográfica, conocimiento previo *"in situ"* de la zona e información aportada por Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón (Ver apartado 5). Con toda esta información, se ha elegido aquellos espacios o puntos que permitan ajustar la realización y la logística de todas estas metodologías en función de las diferentes unidades ambientales o hábitats presentes en la zona, con el objetivo de poder determinar mejor el conjunto faunístico presente en el área de estudio.

Posteriormente a este diseño y con anterioridad al comienzo de los muestreos de campo, se ha realizado una visita previa *in situ*, para verificar la idoneidad y factibilidad de cada uno de los puntos y transectos establecidos, modificando si fuera necesario los mismos para una mejor logística y realización en el futuro.

4.1.1. Puntos de agua y edificaciones

La existencia de embalses, pequeños humedales, balsas, lagunas, ríos y otros puntos de agua, es un foco de atracción para muchas especies animales, que encuentran en estos lugares refugio, espacios para criar o descansar en su periplo migratorio, o simplemente un lugar donde saciar su sed. Con diferentes tipos de construcciones y edificaciones ocurre algo similar, ya que muchas son las especies que utilizan este tipo de infraestructuras para refugiarse o criar. Estas edificaciones (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas...) se encuentran diseminadas por el conjunto del área de estudio. Si alguno de estos puntos se determina como potencial para la presencia de especies de interés (como puede ser cernícalo primilla o dormideros de chova piquirroja, entre otros), se realiza un seguimiento para determinar el uso de dicho punto de atracción. Por otro lado, también se han localizado puntos de interés durante la realización de las diferentes metodologías de censo realizadas y a través de una búsqueda con diversas herramientas de SIG. Estos puntos de interés son los siguientes:

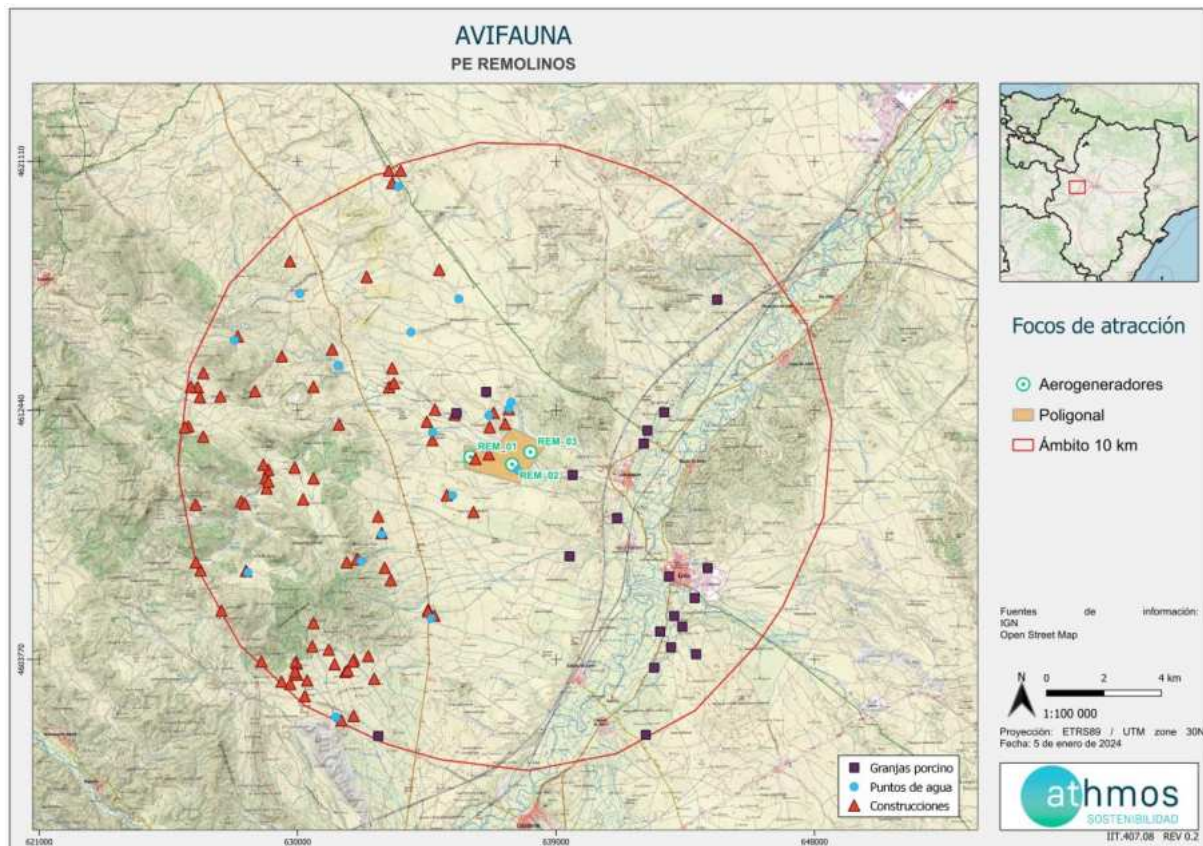
Puntos de agua:

- Al tratarse de una zona de secano, con presencia de instalaciones agropecuarias, las **balsas y balsetes** son una constante en todo el territorio y se disponen de forma dispersa a lo largo del mismo. Se trata fundamentalmente de puntos de agua de pequeño tamaño, empleados en su mayoría en usos agrícolas y ganaderos, que pueden actuar como foco de atracción para las aves que allí acuden a beber en la época estival, o que puedan usarlas en momentos puntuales para descansar o alimentarse. Asimismo, algunos de estos balsetes de agua para el ganado ovino, que se encuentran habitualmente rodeados de vegetación natural, son puntos de agua importantes para especies esteparias como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y la ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

Edificaciones:

Durante las diferentes visitas a campo y mediante ortofoto en gabinete, se identifican diversas infraestructuras presentes en el ámbito de estudio que podrían ser susceptibles de albergar dormideros o nidos de especies de aves relevantes. Estas infraestructuras (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas...) se encuentran diseminadas homogéneamente por el área de estudio, siendo más habituales y abundantes en las proximidades a las zonas urbanas y pueblos.

- **Explotaciones porcinas.** Este tipo de explotaciones constituye uno de los focos de atracción más importantes para aves como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) o el alimoche común (*Neophron percnopterus*), especialmente cuando se produce una gestión negligente de los cadáveres del ganado (práctica observada en ocasiones en instalaciones de este tipo). Encontramos algunas de ellas al norte y al este de la poligonal, pero fuera de la misma.
- **Casetas.** En la zona de estudio se encuentran repartidas diferentes casetas, tanto en desuso, como parideras de ganado ovino, que utilizan diferentes especies como mochuelo europeo (*Athene noctua*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) (ver apartado 6.3) y grajilla occidental (*Corvus monedula*), entre otras. Repartidas de manera homogénea por todo el ámbito de estudio, habiendo alguna presente dentro de la poligonal.



Mapa 4. Puntos de interés detectados alrededor del ámbito de estudio como posibles focos de atracción para las aves.

4.2. Descripción de la metodología

4.2.1. Puntos fijos de observación

En el estudio del uso del espacio se tendrán en consideración aquellas especies que por su comportamiento y características en el vuelo se pudiesen ver más afectadas por este tipo de proyectos.

Con el objeto de analizar el uso del espacio por parte de la comunidad ornítica de la zona, se ha diseñado una red de puntos de observación desde zonas prominentes que permitan cubrir la totalidad de la superficie a prospectar, de tal manera que permitan identificar en vuelo especies de un tamaño igual o superior a una paloma.

Del resultado de dicho análisis se han establecido un total de **2 puntos de observación** distribuidos en la totalidad de la superficie a prospectar.

Las coordenadas de los mismos aparecen detalladas en la siguiente tabla:

Puntos	UTM _x	UTM _y
369	635948	4611816
370	635209	4610360

Tabla 3. Puntos de observación.

Los números de los puntos de tasas de vuelo y transectos establecidos para esta metodología como para el resto, presentes en la zona de estudio, no son correlativos debido a que pertenecen a la red de puntos global utilizada para diferentes estudios del conjunto del proyecto.

El tiempo de permanencia en cada una de los puntos de observación es de **20 minutos**.

Se han realizado visitas semanales a cada uno de estos puntos. Finalizando el ciclo anual el número de controles realizado desde estos puntos es de **51 visitas**.

La toma de datos se realiza a través de la plataforma Zamiadroid, la cual facilita la toma de datos georreferenciados a través de una serie de formularios, previamente definidos con los datos considerados de mayor interés. Como resultado del análisis de la información considerada relevante se ha diseñado una estructura de proyecto con una serie de campos definidos que permite en tiempo real la exportación de datos a hojas de cálculo o bases de datos, fácilmente tratables y exportables también a formato cartográfico (KML).

Una vez exportados los datos obtenidos en campo, la información de cada una de las observaciones contendrá la siguiente información:

- Nombre del punto de observación
- Nombre del observador
- Fecha y hora de la observación
- Coordenadas: UTM, absolutas y secundarias
- Nombre común
- Nombre científico
- Género (cuando no ha podido ser identificada la especie)
- Orden
- Familia
- Categoría de Protección Nacional
- Categoría de Protección Autonómica
- Número de ejemplares
- Minuto de la observación
- Tipo de vuelo
- Altura de vuelo
- Dirección del vuelo
- Datos meteorológicos (viento y nubosidad)
- Cuadrícula 500x500 donde se localiza el ave
- Cuadrícula 500x500 desplazamiento 1
- Cuadrícula 500x500 desplazamiento 2
- Cuadrícula 500x500 desplazamiento 3
- Observaciones

Todas aquellas observaciones relevantes que se puedan realizar dentro del área de estudio con motivo del desplazamiento que se realicen entre los diferentes puntos de observación o transectos, se incorporarán al análisis, identificándolas como una observación adicional.

4.2.2. Censos específicos y taxiados

A fin de poder realizar los censos específicos de las diferentes especies de aves presentes en la zona, se diseña una serie de recorridos a pie, los cuales, y en función de su diseño se realizarán indistintamente de ida o de ida y vuelta dependiendo de la accesibilidad de las diferentes zonas de estudio, apoyados en puntos de escucha.

El esfuerzo de muestreo definido para cada uno de estos recorridos es de, aproximadamente, 1 km de transecto por cada 1.000 ha de unidad ambiental concreta (ver mapas siguientes), teniendo en cuenta la totalidad al que pertenece el presente proyecto. No obstante, se debe indicar que la colindancia o proximidad entre poligonales puede hacer que los resultados de un mismo recorrido pueden ser utilizados para el análisis estadístico de más de una poligonal.

El objetivo de estos censos, es:

- Obtener una estimación de la densidad de aves
- Índice de abundancia
- Riqueza específica
- Diversidad
- Distribución espacio – temporal

Para el diseño de estos transectos se ha tenido en consideración los diferentes ecosistemas presentes dentro del área de estudio, repartidos entre los diferentes hábitats presentes (mosaico de cultivos, vegetación natural de porte arbustivo...) y formaciones geomorfológicas (vales, barrancos, mesetas...).

También se han tenido en consideración aquellas zonas que son hábitat potencial para las especies esteparias, de tal modo que gran parte de su recorrido, atraviesan superficies donde la escasez de pendientes, mezclado con un mosaico agrícola donde se intercalan superficies de cereal de secano y barbecho, permiten poder realizar un censo óptimo de estas especies.

Atendiendo a estas premisas y la superficie del ámbito de estudio, se propone **1 transecto a pie** de 1.23 km y **1 transecto extra a pie en zona de especies esteparias** de 3.01 km, diseñados entre los diferentes hábitats presentes en la poligonal del proyecto (ver detalle en el Anexo II fotográfico).

El resumen de los recorridos de los proyectos viene descrito en la siguiente tabla:

PROYECTO	TIPO DE RECORRIDO	NOMBRE DEL RECORRIDO	DISTANCIA (KM)	COORD X, Y (INICIO Y FIN)		HÁBITATS PRESENTES
REMOLINOS	A PIE	165	1.23	634710 635278	4611662 4610744	SECANO
	A PIE	15	3.01	634710 635278	4611662 4610744	SECANO

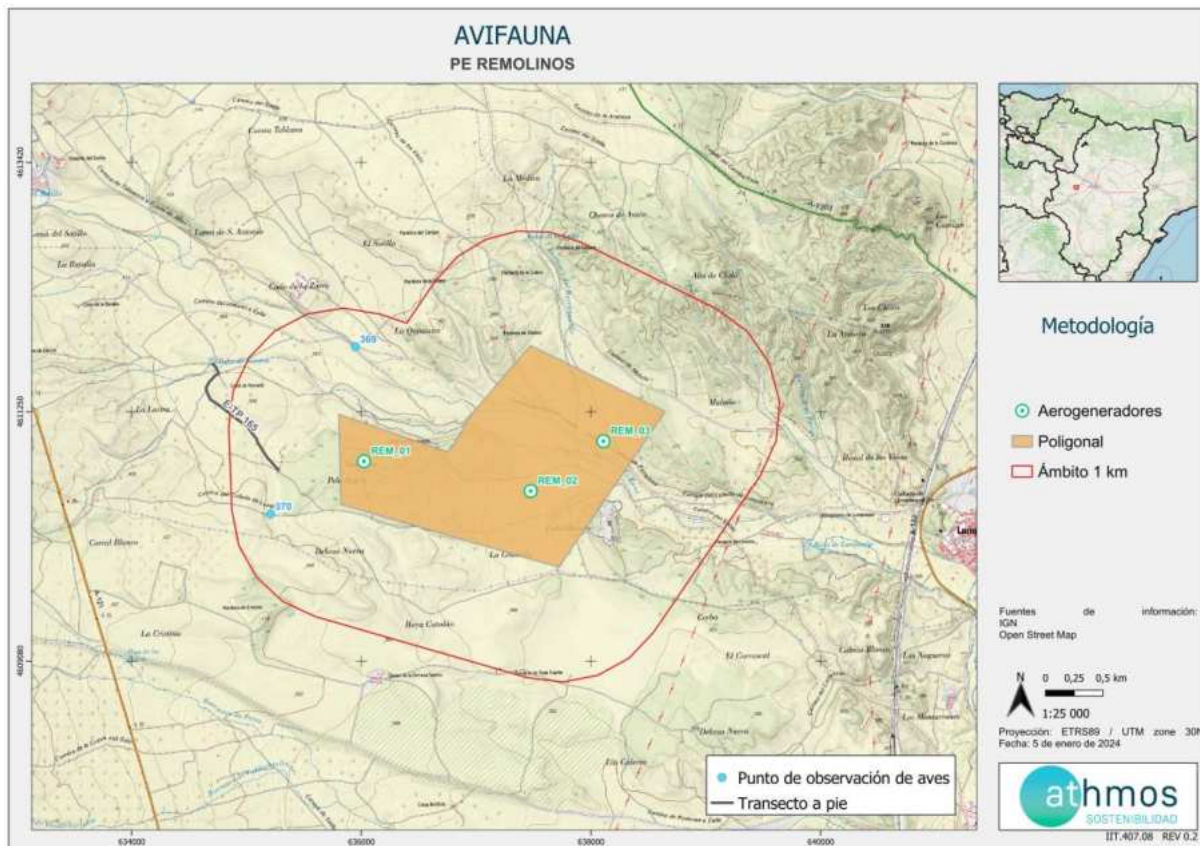
Tabla 4. Datos de los transectos a pie en PE REMOLINOS

Se realizan un total de **4 visitas a lo largo del ciclo anual**, repartidas a lo largo del ciclo completo, concentrando la gran mayoría en épocas de mayor actividad, para determinar la comunidad ornítica en función de cada uno de estos periodos.

En cada uno de los transectos, utilizando también la plataforma Zamiadroid, se toman los siguientes datos:

- Especies objeto de censo (esteparias, rupícolas, etc)
- Tipo de censo (transecto a pie, transecto en vehículo, punto de observación/escucha, observación casual)
- Época y objeto de censo (censo de primavera, censo de verano, dormideros, censo de invierno, etc)

- Nombre del transecto
- Hábitat del punto de observación
- Nombre del observador
- Fecha y hora de la observación
- Coordenadas: UTM, absolutas y secundarias
- Nombre común
- Nombre científico
- Género (cuando no ha podido ser identificada la especie)
- Orden
- Familia
- Categoría de Protección Nacional
- Categoría de Protección Autonómica
- Número de ejemplares (diferenciando cuando sea posible por sexo y edad)
- Estado del ejemplar (posado, en vuelo, con cebo, reclamando, etc).
- Distancia al observador (mayor o menor a 25m)
- Minuto de la observación
- Tipo de vuelo
- Altura de vuelo
- Dirección del vuelo
- Datos meteorológicos (viento y nubosidad)
- Observaciones



Mapa 5. Puntos fijos de observación y transectos a pie en referencia a PE REMOLINOS

4.2.3. Censos de aves nocturnas

A fin de poder identificar las especies nocturnas presentes en el entorno próximo al proyecto y las posibles afectaciones que la instalación proyectada pueda generar sobre las zonas de nidificación de especies de rapaces nocturnas, se propone la realización de un seguimiento de estas poblaciones presentes en las poligonales de los proyectos, considerados como potencialmente sensibles de sufrir afecciones.

Con el objetivo de estudiar la distribución y densidad de estas especies se propone la ubicación de **2 puntos de escucha** distribuido de manera estratégica para controlar una mayor superficie de todos los hábitats susceptibles de albergar este tipo de especies.

En esto punto se realizarán tres visitas a lo largo del estudio para detectar las diferentes especies en función de su fenología y se permanecerá 10 min en cada una de ellas. Las coordenadas del punto se indican en la siguiente tabla:

Puntos	UTM _x	UTM _y
60	629995	4604851
116	635310	4611477

Tabla 5. Coordenadas puntos de escucha

Para la toma de datos se utilizará el mismo proyecto de Zamiadroid explicado para los censos específicos.

4.2.4. Censos específicos de especies rupícolas

A fin de poder identificar las especies rupícolas presentes en la poligonal y en el entorno próximo al proyecto y las posibles afectaciones que la instalación proyectada pueda generar sobre las zonas de nidificación de especies rupícolas, se propone la realización de un seguimiento de estas poblaciones nidificantes en los cortados próximos, considerados como potencialmente sensibles de sufrir afecciones tanto directas como indirectas, ya que algunos puntos están fuera de la poligonal que delimita el proyecto.

Analizando la superficie, los puntos de nidificación y posibles dormitorios de estas especies, se han incluido puntos oteadero tanto al sur como al oeste de la zona de estudio. En el entorno del proyecto se encuentra el LIC “Sierra de Nava Alta – Puerto de La Chabola”, barrera montañosa que alberga zonas escarpadas y cortados propicios para la nidificación de especies rupícolas.

A fin de estudiar el comportamiento de estas especies se propone la ubicación de **2 oteaderos** distribuido de manera estratégica para controlar todos los cortados dentro de la poligonal y hasta diez kilómetros más allá del límite de la misma susceptibles de albergar nidos de alimoche, buitre leonado y águila real, así como otras especies como pueden ser halcón peregrino, cernícalo vulgar o búho real. Las coordenadas de cada uno de ellos se indican en la siguiente tabla:

Puntos	UTM _x	UTM _y
70	629166	4610365
76	630872	4613386

Tabla 6. Coordenadas punto de observación de rupícolas.

Este estudio lo que busca es analizar los datos más relevantes de las especies comentadas como pueden ser la identificación de nidos ocupados/vacíos. Además, este estudio no solo permitirá conocer el número de ejemplares presentes, productividad, etc. también servirá como estudio de referencia y/o control para la evaluación a posteriori de la incidencia del proyecto en fase de explotación sobre estos puntos de nidificación.

Se realizaron un total de 2 visitas (de entre 20 y 30 minutos), repartidas a lo largo de la época de reproducción de estas especies, donde 1 de ellas se hizo dentro de los meses marzo- abril coincidentes con el inicio de actividad (presencia de hembras incubando o pollos) y otra con el fin de observar la época reproductora; meses de mayo-junio (pollos volantes o juveniles), prospectando adecuadamente todas las oquedades propicias para la ubicación de puntos de nidificación.

Para la toma de datos se utilizará el mismo proyecto de Zamia droid explicado para los censos específicos.

4.2.5. Otros censos

Además de las diferentes metodologías explicadas anteriormente, se proponen una serie de esfuerzos de muestreo con el objetivo de detectar zonas de interés o uso de especies relevantes y/o de interés dentro del ámbito de estudio.

Con el objetivo de estudiar la presencia y número en estas zonas determinadas de estas especies, se propone la ubicación de **5 puntos de observación** para poder censar estas áreas sin provocar molestias sobre la fauna.

La metodología a realizar dependerá de la fenología y comportamiento de cada especie en la zona, diferenciando los siguientes tipos de censo:

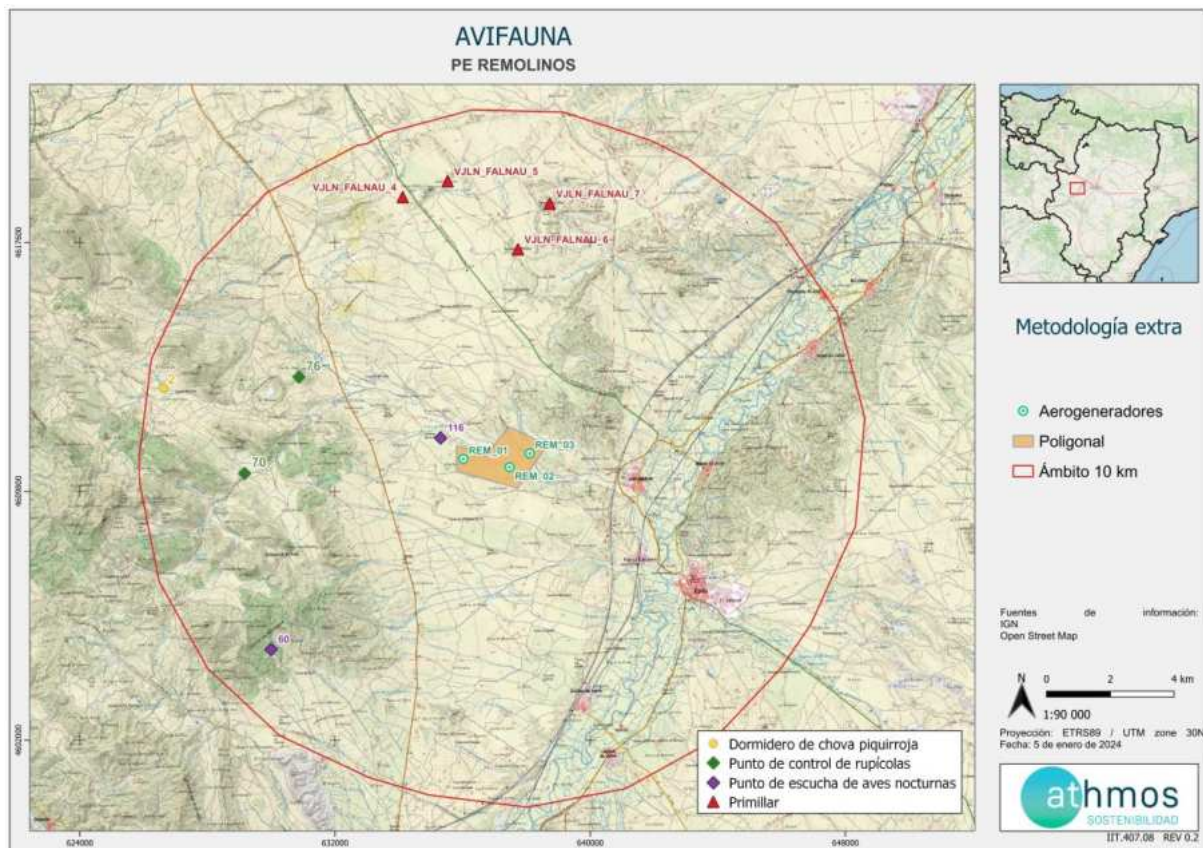
- **Primillares:** realización de dos visitas al amanecer en periodo de fin de invernada (abril-mayo) para la confirmación o descarte del uso de infraestructuras para la agrupación de esta especie, así como, estimación de individuos totales.
- **Dormideros de chova piquirroja:** realización de dos visitas al amanecer en periodo de fin de invernada (febrero-marzo) para la confirmación o descarte del uso de infraestructuras para la agrupación de esta especie, así como, estimación de individuos totales

Las coordenadas del punto de observación se indican en la siguiente tabla:

Puntos	TIPO DE CENSO	UTM _x	UTM _y
2	Dormidero chova piquirroja	626621	4613044
4	Primillar	634122	4619026
5	Primillar	635531	4619524
6	Primillar	637737	4617390
7	Primillar	638731	4618823

Tabla 7. Coordenadas puntos de observación

Para la toma de datos se utilizará el mismo proyecto de Zamiadroid explicado para los censos específicos.



Mapa 6. Ubicación puntos de observación de metodologías extra en referencia a PE REMOLINOS

4.3. Diseño del trabajo de campo y fechas de muestreo

Para el diseño del trabajo de campo se han escogido distintas metodologías en función del objetivo buscado para cada una de ellas. El detalle de todos ellos se ha desarrollado y explicado en los apartados previos.

Con respecto a las fechas de muestreo en la siguiente tabla se adjuntan las semanas en las que se han realizado las distintas metodologías de censo, durante el periodo de muestreo y trabajo que incluye el presente informe.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Uso del Espacio	4	4	5	3	6	2	5	2	2	5	8	5	51
Censos Específicos o taxiados			1			1			1			1	4
Nocturnas	1			1									3
Primillares			1			1							2
Dormidero chova piquirroja		1	1										2
Censos rupícolas			1			1							2
Total por mes	5	5	9	4	6	5	5	2	3	5	8	6	64

Tabla 8. Cronograma de visitas con esfuerzo de muestreo para el ciclo anual completo.

Para consultar información acerca de la fecha de las visitas realizadas, así como las condiciones de meteorología y visibilidad presentes en cada una de ellas ver (Anexo VI).

5. Revisión bibliográfica

5.1. Inventario, fenología y estatus de protección de las especies

En la tabla siguiente, se expone la relación de especies potencialmente presentes en el área de estudio, de acuerdo con los hábitats que componen las poligonales de los diferentes proyectos, los atlas nacionales y autonómicos de distribución de especies y los datos actualizados proporcionados por el departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón. Además, se especifica la fenología de las mismas en función de los siguientes criterios:

- Residente (R) : todas aquellas especies que cumplen su ciclo anual, incluido el periodo reproductivo, por completo en el área de estudio. Estas especies pueden variar su distribución espacio temporal, así como su densidad en función de la época del año debido a la pérdida de efectivos en momentos puntuales (reproducción, paso migratorio, desplazamientos migratorios de corto o medio alcance, invernada...).
- Estival (E) : todas aquellas especies migratorias que se encuentran presentes en el área de estudio durante los meses que componen su periodo reproductivo (febrero-octubre).
- Invernante (I) : todas aquellas especies migratorias que se encuentran presentes en el área de estudio durante los meses que componen su periodo de invernada lejos de sus centros de cría (octubre-febrero).
- Ocasional (O) : todas aquellas especies en las cuales su presencia está asociada a momentos puntuales del año (pasos migratorios pre-nupcial y post-nupcial) o individuos divagantes de sus poblaciones habituales.

El resto de columnas asociadas a las especies, se corresponden con el criterio de catalogación en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre).

A continuación, se describe las diferentes catalogaciones incluidas en ambos documentos:

(CNEA)

De acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 53 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en el Listado se incluirán las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España. La inclusión de especies, subespecies y poblaciones en el Listado conllevará la aplicación de lo contemplado en los artículos 54, 56 y 76 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

Dentro del Listado (LESRPE) se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

- a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.*
- b) Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.*

(CEAA)

A los efectos del Decreto 129/2022, se crea el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE), quedando incorporadas, las especies, subespecies y poblaciones merecedoras en Aragón de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza. El Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón incluye aquellas especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna silvestres del Listado Aragonés que, de acuerdo con la mejor información técnica o científica disponible, están amenazadas y requieren por ello medidas específicas de protección en el marco territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón y deberán ser clasificadas en alguna de las siguientes categorías:

- a) En peligro de extinción (PE): especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.*

b) Vulnerable (V): especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Abejaro europeo	<i>Merops apiaster</i>	E	LESRPE*	-	Arrendajo euroasiático	<i>Garrulus glandarius</i>	R	-	-
Abejero europeo	<i>Pernis apivorus</i>	E	LESRPE*	-	Autillo europeo	<i>Otus scops</i>	E	LESRPE*	-
Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	R	LESRPE*	-	Avetría europea	<i>Vanellus vanellus</i>	I	-	-
Agachadiza chica	<i>Lymnocyrtus minimus</i>	O	-	-	Avetoro común	<i>Botaurus stellaris</i>	O	PE	PE
Agachadiza común	<i>Gallinago gallinago</i>	I	-	-	Avetorillo común	<i>Ixobrychus minutus</i>	E	LESRPE*	-
Agateador europeo	<i>Certhia brachydactyla</i>	R	LESRPE*	-	Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	E	LESRPE*	-
Águila calzada	<i>Aquila pennata</i>	E	LESRPE*	-	Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	R	LESRPE*	-
Águila imperial ibérica	<i>Aquila adalberti</i>	O	PE	-	Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	E	LESRPE*	-
Águila perdicera	<i>Aquila fasciata</i>	O	V	PE	Avoceta común	<i>Recurvirostra avosetta</i>	O	LESRPE*	-
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	O	V	-	Avutarda común	<i>Otis tarda</i>	R	-	PE
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	R	LESRPE*	-	Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	R	LESRPE*	-
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	E	V	V	Bigotudo	<i>Panurus biarmicus</i>	R	LESRPE*	-
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	R	LESRPE*	-	Bisbita alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	I	LESRPE*	-
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	I	LESRPE*	LAESRPE*	Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	E	LESRPE*	-
Aguilucho papialbo	<i>Circus macrourus</i>	O	-	-	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	E	LESRPE*	-
Aguja colinegra	<i>Limosa limosa</i>	O	LESRPE*	-	Bisbita pratense	<i>Anthus pratensis</i>	I	LESRPE*	-
Aguja colipinta	<i>Limosa lapponica</i>	O	LESRPE*	-	Búho campestre	<i>Asio flammeus</i>	I	LESRPE*	-
Alcaraván común	<i>Burhinus oedichnemus</i>	R	LESRPE*	-	Búho chico	<i>Asio otus</i>	R	LESRPE*	-
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	E	LESRPE*	-	Búho real	<i>Bubo bubo</i>	R	LESRPE*	-
Alcaudón dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	E	LESRPE*	-	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	R	LESRPE*	-
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	R	LESRPE*	-	Buitre negro	<i>Aegypius monachus</i>	O	V	-
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>	E	LESRPE*	-	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	R	LESRPE*	-
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	E	V	V	Buscarla unicolor	<i>Locustella luscinioides</i>	E	LESRPE*	-
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	R	LESRPE*	LAESRPE*	Buscarla pintoja	<i>Locustella naevia</i>	E	LESRPE*	-
Alondra ricoti	<i>Chersophilus duponti</i>	R	PE	PE	Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	R	LESRPE*	-
Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	R	LESRPE*	-	Camachuelo común	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	O	-	-
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	R	-	-	Cárabo europeo	<i>Strix aluco</i>	R	LESRPE*	-
Ánade friso	<i>Anas strepera</i>	I	-	-	Carbonero común	<i>Parus major</i>	R	LESRPE*	-
Ánade rabudo	<i>Anas acuta</i>	I	-	-	Carbonero garrapinos	<i>Periparus ater</i>	R	LESRPE*	-
Andarrios bastardo	<i>Tringa glareola</i>	O	LESRPE*	-	Carbonero palustre	<i>Poecile palustris</i>	O	LESRPE*	-
Andarrios chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	R	LESRPE*	-	Carraca europea	<i>Coracias garrulus</i>	O	LESRPE*	-
Andarrios grande	<i>Tringa ochropus</i>	I	LESRPE*	-	Carricerín cejudo	<i>Acrocephalus paludicola</i>	O	LESRPE*	-
Ánsar común	<i>Anser anser</i>	O	-	-	Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	E	LESRPE*	-
Archibebe claro	<i>Tringa nebularia</i>	O	LESRPE*	-	Cerceta carretona	<i>Anas querquedula</i>	O	-	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Cerceta común	<i>Anas crecca</i>	I	-	-	Correlimos tridáctilo	<i>Calidris alba</i>	O	LESRPE*	-
Cernícalo patirrojo	<i>Falco vespertinus</i>	O	LESRPE*	-	Correlimos zarapitín	<i>Calidris ferruginea</i>	O	LESRPE*	-
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	E	LESRPE*	V	Crialo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	E	LESRPE*	-
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	R	LESRPE*	-	Cuchara común	<i>Anas clypeata</i>	I	-	-
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	R	LESRPE*	-	Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	E	LESRPE*	-
Chocha perdiz	<i>Scolopax rusticola</i>	R	-	-	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	R	-	LAESRPE*
Chochín común	<i>Troglodytes troglodytes</i>	R	LESRPE*	-	Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	E	LESRPE*	-
Chorlito chico	<i>Charadrius dubius</i>	E	LESRPE*	-	Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	R	LESRPE*	-
Chorlito grande	<i>Charadrius hiaticula</i>	O	LESRPE*	-	Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	R	LESRPE*	-
Chorlito patinegro	<i>Charadrius alexandrinus</i>	O	LESRPE*	-	Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	E	LESRPE*	-
Chorlito carambolo	<i>Charadrius morinellus</i>	O	V	V	Curruca mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>	E	LESRPE*	-
Chorlito dorado europeo	<i>Pluvialis apricaria</i>	O	LESRPE*	-	Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	E	LESRPE*	-
Chorlito gris	<i>Pluvialis squatarola</i>	O	LESRPE*	-	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	R	LESRPE*	-
Chotacabras cuellirrojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	E	LESRPE*	-	Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	E	LESRPE*	-
Chotacabras europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	E	LESRPE*	-	Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	E	LESRPE*	-
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	R	LESRPE*	V	Elanio azul	<i>Elanus caeruleus</i>	O	LESRPE*	-
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	R	LESRPE*	LAESRPE*	Escribano cerillo	<i>Emberiza citrinella</i>	I	LESRPE*	-
Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	O	V	-	Escribano hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>	E	LESRPE*	-
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	O	LESRPE*	-	Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	R	LESRPE*	-
Cisne vulgar	<i>Cygnus olor</i>	O	-	-	Escribano palustre	<i>Emberiza schoeniclus</i>	R	PE**	PE**
Cisticola buitón	<i>Cisticola juncidis</i>	R	LESRPE*	-	Escribano soteño	<i>Emberiza cirlus</i>	R	LESRPE*	-
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	R	-	-	Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	R	-	LAESRPE*
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	R	LESRPE*	-	Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	I	LESRPE*	-
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	R	LESRPE*	-	Espátula común	<i>Platalea leucorodia</i>	O	LESRPE*	-
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	O	V	V	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	R	-	-
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	R	LESRPE*	-	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	I	-	-
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	E	LESRPE*	-	Faisán vulgar	<i>Phasianus colchicus</i>	O	-	-
Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	R	LESRPE*	-	Fiamenco común	<i>Phoenicopiterus (ruber) roseus</i>	O	LESRPE*	-
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	E	LESRPE*	-	Focha común	<i>Fulica atra</i>	R	-	-
Combatiente	<i>Philomachus pugnax</i>	O	LESRPE*	-	Fumarel cariblanco	<i>Chlidonias hybrida</i>	O	LESRPE*	-
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	I	-	-	Fumarel común	<i>Chlidonias niger</i>	O	PE	-
Corneja común	<i>Corvus corone</i>	R	-	-	Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	R	-	-
Correlimos común	<i>Calidris alpina</i>	O	LESRPE*	-	Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	R	V	V
Correlimos menudo	<i>Calidris minuta</i>	O	LESRPE*	-	Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	R	V	V

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Garcaeta común	<i>Egretta garzetta</i>	R	LESRPE*	-	Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	R	-	-	Ruiseñor pechiazul	<i>Luscinia svecica</i>	I	LESRPE*	-
Garcaeta grande	<i>Egretta alba</i>	I	LESRPE*	-	Morito común	<i>Plegadis falcinellus</i>	O	LESRPE*	-	Serín verdicillo	<i>Serinus serinus</i>	R	LESRPE*	LAESRPE*
Garcilla bueyera	<i>Butor ibis</i>	R	LESRPE*	-	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	R	LESRPE*	-	Silbón europeo	<i>Anas penelope</i>	I	-	-
Garcilla cangrejera	<i>Ardeola ralloides</i>	O	V	V	Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	O	LESRPE*	-	Sisón común	<i>Tetrix tetrix</i>	R	PE	PE
Garza imperial	<i>Ardea purpurea</i>	E	LESRPE*	LAESRPE*	Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	E	LESRPE*	-	Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	R	LESRPE*	-
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	R	LESRPE*	-	Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	E	LESRPE*	-	Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	R	LESRPE*	-
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	R	LESRPE*	-	Pájaro-moscón europeo	<i>Remiz pendulinus</i>	R	LESRPE*	-	Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	E	LESRPE*	-
Gaviota cabecinegra	<i>Larus melanoccephalus</i>	O	LESRPE*	-	Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	R	-	-	Tarro blanco	<i>Tadorna tadorna</i>	O	LESRPE*	-
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	R	-	-	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	R	-	-	Tarro canelo	<i>Tadorna ferruginea</i>	O	-	-
Gaviota reidora	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	R	-	-	Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	R	-	-	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	E	LESRPE*	-
Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	I	-	-	Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	E	LESRPE*	-	Terrera marismeña	<i>Calandrella rufescens</i>	R	LESRPE*	-
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	E	LESRPE*	-	Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	E	LESRPE*	-	Torcuello euroasiático	<i>Jynx torquilla</i>	E	LESRPE*	-
Golondrina daurica	<i>Cecropia daurica</i>	E	LESRPE*	-	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	R	LESRPE*	LAESRPE*	Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	E	-	-
Gorrion chillón	<i>Petronia petronia</i>	R	LESRPE*	-	Pato colorado	<i>Netta rufina</i>	I	-	-	Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	R	-	-
Gorrion común	<i>Passer domesticus</i>	R	-	-	Pechiazul	<i>Luscinia svecica</i>	O	LESRPE*	-	Trepador azul	<i>Sitta europaea</i>	R	LESRPE*	-
Gorrion molinero	<i>Passer montanus</i>	R	-	-	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	R	-	-	Treparriscos	<i>Tichodroma muraria</i>	O	LESRPE*	-
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	R	-	-	Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	R	LESRPE*	-	Urraca	<i>Pica pica</i>	R	-	-
Grulla común	<i>Grus grus</i>	I	LESRPE*	LAESRPE*	Pico menor	<i>Dendrocopos minor</i>	R	LESRPE*	-	Vencejo común	<i>Apus apus</i>	E	LESRPE*	-
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	R	LESRPE*	-	Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	R	LESRPE*	-	Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	E	LESRPE*	-
Herrerillo capuchino	<i>Lophophanes cristatus</i>	R	-	-	Picogordo	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	O	LESRPE*	-	Vencejo real	<i>Apus melba</i>	E	LESRPE*	-
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	R	-	-	Pinzón real	<i>Fringilla montifringilla</i>	O	LESRPE*	-	Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	R	-	LAESRPE*
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	R	-	LAESRPE*	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	R	LESRPE*	-	Verderón serrano	<i>Carduelis citrinella</i>	O	LESRPE*	-
Jilguero lúgano	<i>Spinus spinus</i>	I	LESRPE*	LAESRPE*	Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	R	LESRPE*	-	Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	R	LESRPE*	-
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	R	LESRPE*	-	Pito real	<i>Picus viridis</i>	R	LESRPE*	-	Zampullín cuellinegro	<i>Podiceps nigricollis</i>	I	LESRPE*	-
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	E	LESRPE*	-	Porrón europeo	<i>Aythya ferina</i>	I	-	-	Zarapito real	<i>Numenius arquata</i>	O	LESRPE*	-
Lavandera cascabeña	<i>Motacilla cinerea</i>	R	LESRPE*	-	Porrón moñudo	<i>Aythya fuligula</i>	I	-	-	Zarapito trinador	<i>Numenius phaeopus</i>	O	LESRPE*	-
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	R	LESRPE*	-	Porrón pardo	<i>Aythya nyroca</i>	O	PE	-	Zarcero poliglota	<i>Hippoboscus polyglotta</i>	E	LESRPE*	-
Martín pescador común	<i>Alcedo atthis</i>	R	LESRPE*	-	Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	O	PE	PE	Zorzal alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>	I	-	-
Martinete común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	O	LESRPE*	-	Rascón europeo	<i>Rallus aquaticus</i>	R	-	-	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	R	-	-
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	E	LESRPE*	-	Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	R	LESRPE*	-	Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	R	-	-
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	R	PE	PE	Reyezuelo sencillo	<i>Regulus regulus</i>	I	LESRPE*	-	Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	I	-	-
Miró capiblanco	<i>Turdus torquatus</i>	I	LESRPE*	-	Roquero rojo	<i>Monticola saxatilis</i>	E	LESRPE*	-					
Miró común	<i>Turdus merula</i>	R	-	-	Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	R	LESRPE*	-					
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	R	LESRPE*	-	Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	E	LESRPE*	-					

Tabla 9. Comunidad de avifauna, fenología y catalogación en PE REMOLINOS. Las especies señaladas (*) pertenecen a los listados de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE, LAESRPE).

5.2. Determinación y ecología de protección de las especies

Para seleccionar las especies a analizar en el uso del espacio dentro del ámbito de estudio seleccionado, se han escogido todas aquellas especies que vienen incluidas en alguno de los catálogos autonómico o nacional (descritas a continuación), con niveles máximos de protección (En Peligro y Vulnerable) o que cuentan con alguna figura de

protección especial (área crítica, ámbito de plan de protección...). Estas especies se consideran relevantes al contar con categoría de protección o al estar amenazadas.

Para el caso de determinar las especies de interés, se han considerado aquellas especies que, sin contar con catalogación, debido a las características ecosistémicas presentes en la zona, datos bibliográficos contrastados, presencia de puntos de nidificación o indicios de los mismos y que cuentan con datos suficientes durante el ciclo anual completo, se puede realizar un estudio detallado de las mismas sobre la ubicación del proyecto.

5.2.1. Especies catalogadas y/o objetivo de conservación

Milano real (*Milvus milvus*)

Ave rapaz de tamaño medio-grande que supera los 65 cm de longitud total y alcanza una envergadura de hasta 165 cm. Plumaje con predominio de tonalidades pardo rojizas. En Aragón se distribuye como reproductor fundamentalmente por el tercio norte, incluyendo el Pirineo, Prepirineo y depresiones intrapirenaicas. Dentro de la depresión del Ebro se localiza de modo casi exclusivo en la margen izquierda. Suele criar en bosques galería con predominio de chopos (*Populus spp.*) en valles fluviales. Las zonas de caza y campeo incluyen principalmente terrenos despejados como cultivos, matorrales y pastizales de algunos sectores pirenaicos, y zonas antropizadas con concentraciones ganaderas y vertederos.

Durante la invernada, los milanos reales evitan los sectores más montañosos, prospectando fundamentalmente llanuras cultivadas y, al igual que en periodo de cría, zonas ganaderas y vertederos con residuos orgánicos accesibles. En esta época los milanos se agrupan para pasar la noche en dormideros comunales que se establecen en pequeños bosquetes, a menudo choperas, o arbolado disperso.

En 2004, la estima de parejas reproductoras se ha quedado en tan solo 258-363 parejas, siendo superior el número de individuos en inviernos con un total de 883 en los 11 dormideros censados para la provincia de Zaragoza. Los principales problemas para su conservación son; venenos, intoxicación indirecta por rodenticida, cierre de muladares y vertederos, abandono de la ganadería extensiva, pérdida de arbolado en riberas, electrocución en tendidos eléctricos, colisión con aerogeneradores y atropellos (Alcántara de la fuente, M. 2007).



Figura 1. Milano real en vuelo. Autor: Héctor Bintanel

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Córido de tamaño mediano-grande, de coloración negro metálico uniforme. Longitud de 37-41 cm y envergadura de 68-80 cm. El adulto presenta pico y patas de color rojo vivo, siendo el primero largo y curvado. La población aragonesa se encuentra muy repartida, habita paisajes abiertos, dedicados al uso agrícola extensivo, colonizados por su capacidad para nidificar en el interior de edificaciones abandonadas o usadas para el ganado. En estas zonas forman también dormideros en grandes edificios tranquilos.

No existen estimas demográficas de la población aragonesa. Las principales causas del declive de la especie son; pérdida de hábitat por transformación del uso del suelo, pérdida de zonas de nidificación (infraestructuras agrícolas

abandonadas), abandono de uso ganadero de pastos de montaña y uso de pesticidas agrícolas (Alcántara de la fuente, M. 2007).



Figura 2. Chova piquirroja posada. Autor: Sandra Martínez

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Ave rapaz de tamaño medio y que alcanza hasta 50 cm de longitud total y una envergadura de hasta 116 cm. El macho adulto presenta el dorso, cabeza y pecho de color gris y vientre blanco con estrías rojizas en los flancos. Alas grises por encima con primarias negras y dos bandas negras en las secundarias. La hembra es parda con las partes inferiores más claras presentando estrías oscuras en pecho y vientre, y barreado oscuro en la parte inferior de alas y cola, siendo el obispillo también blanco. Se alimenta principalmente de aves y mamíferos de pequeño tamaño.

En Aragón es un nidificante relativamente escaso, pero bastante repartido por sectores adecuados de todo el valle del Ebro, cordillera Ibérica, somontano prepirenaico y depresiones intermedias (ribera del Ebro, Cinco Villas, Bajo Gállego, Campo de Borja, Somontano del Moncayo, Comunidad de Calatayud, Bajo Jalón, Campo de Cariñena). La mayor parte de las parejas crían en parcelas de cereal, generalmente de secano, aunque en ocasiones también en regadío. Es frecuente la nidificación en carrizales y otras formaciones de vegetación higrófila. Se alimenta principalmente de aves y mamíferos de pequeño tamaño. No existen censos completos de la especie en Aragón.

Los principales problemas que afectan a la especie en el territorio aragonés derivan del hábitat de cría, La intensificación agrícola (concentraciones parcelarias, eliminación de márgenes y ribazos, cambios de secano a regadío, incremento del uso de biocidas y otros agroquímicos, reducción de los ciclos de cultivo, etc.) reduce la calidad del hábitat de modo muy considerable. La pérdida del hábitat por cambios de cultivos, reforestación, destrucción de carrizales, etc., (Alcántara de la fuente, M. 2007).



Figura 3. Aguilucho cenizo (macho). Autor: David Vidal

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Pequeño halcón, de aspecto similar al cernícalo vulgar, pero ligeramente menor. Longitud de 26-33 cm y envergadura de 61-66 cm. Peso de 92-176 gr. El macho presenta cabeza gris-azulada uniforme, sin bigotera, manto rojo herrumbroso sin marcas. La hembra, similar a la del cernícalo vulgar, con coloración general de color castaño claro salpicado de manchas negras en dorso y pecho

En Aragón se localiza mayoritariamente en diferentes sectores de la depresión del Ebro en Monegros, principalmente al sur de las sierras de Alcubierre y Sijena, con poblaciones muy significativas también en Bajo Aragón y Bajo Martín, Valdejalón. Esta especie se encuentra asociada a los agrosistemas extensivos de secano. Selecciona como hábitats de caza lindes entre terrenos de labor y los propios cultivos, desechando otros hábitats como matorrales, terrenos halófilos o zonas arboladas. En Aragón el sustrato de nidificación fundamental lo constituyen los tejados de edificaciones aisladas.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de infraestructuras para nidificación, intensificación agrícola, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos y parques eólicos (Alcántara de la fuente, M. 2007).



Figura 4. Cernícalo primilla (macho). Autor: Fernando Goytre

Buitre negro (*Aegypius monachus*)

Es un ave fácil de identificar en condiciones normales por su gran tamaño, claramente diferenciable en vuelo de las grandes águilas por su corpulencia y por la extensión y anchura de sus alas. Se trata del ave de mayor envergadura presente en España, pues alcanza los 250- 295 cm.

En vuelo presenta una silueta compacta con alas muy rectangulares y cola corta. Visto por la parte inferior, destaca la parte más oscura de infracobertoras alares respecto a las plumas de vuelo (rémiges primarias y secundarias), así como respecto a las plumas del cuerpo. Sin embargo, visto en vuelo por la parte superior, destacan tonos más oscuros en plumas de vuelo y cola que en cobertoras alares y cuerpo.

Su hábitat de nidificación se distribuye exclusivamente en ambientes boscosos. Las principales colonias se asientan en bosques densos de encina y alcornoque, pino silvestre, pino resinero y negro y menos frecuentemente en pino carrasco. Las altitudes en que se encuentran sus nidos oscilan entre los 400 y los 1.900 m.s.n.m. en la Península, mientras que en Baleares se encuentran en acantilados costeros de muy escasa altitud. En 2011 la población reproductora española estaba formada por 2.068 parejas, repartidas entre 35 colonias (Del Moral, J. C. & De la Puente, J. 2014).

En Aragón ha tenido lugar un incremento en el número de observaciones, principalmente de aves juveniles e inmaduras en dispersión, repartidas por toda la geografía, pero principalmente en zonas del Pirineo y del pre-

Pirineo, debido al proyecto de reintroducción en Cataluña. En el año 2021 se ha constatado la presencia de los dos primeros nidos de esta especie en territorio aragonés (AODA).

Los principales factores de amenaza sobre la especie son el uso ilegal de veneno, colisión con tendidos eléctricos, caza ilegal, sobrepastoreo y destrucción de hábitat.



Figura 5. Buitre negro. Autor: Fernando Goytre

Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)

28-32 cm y envergadura de 55-63 cm. Ambos sexos presentan vientre blanco limpio y cola muy larga debido a la longitud de las rectrices centrales. En Aragón ocupa un amplio sector de la depresión media que incluye el sur de Cinco Villas y Bajo Jalón, Bajo Gállego, Monegros, Tierra de Belchite, Bajo Aragón y Bajo Cinca, siempre en llanuras pseudo-esteparias.

Ocupa paisajes llanos con vocación agrícola, preferentemente que mantengan parches de vegetación natural de carácter estepario, por debajo de los 600-700 m de altitud. Entre los hábitats que selecciona se encuentran terrenos de labor, en especial zonas en barbecho y rastrojeras con vegetación anual, en invierno también en siembras recientes.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de hábitat, intensificación agrícola de regadío efectos indirectos de plaguicidas, el sobrepastoreo y la depredación sobre nidos (Alcántara de la fuente, M. 2007).



Figura 6 Ganga ibérica posada. Autor: Sandra Martínez

Alimoche común (*Neophron percnopterus*)

Con una longitud total de hasta 65 cm y una envergadura de hasta 170 cm, es el más pequeño de los buitres europeos. El adulto es de color blanco-sucio con una franja negra en el borde exterior del ala que está formada por las plumas de vuelo. La cabeza y la garganta de los adultos carecen de plumas, mostrando la piel amarilla. En Aragón se distribuye de forma continua en el norte, donde se alcanza una de las mayores densidades de España, y fragmentada de forma progresiva hacia el sur.

Especie estival que comienza a llegar a finales de febrero y permanece por lo general hasta mediados de septiembre. Nidifica en cortados rocosos de muy diversas dimensiones y tipologías, prefiriendo los orientados al sur en el valle del Ebro.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son el uso ilegal de veneno, abandono de muladares, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos o caza ilegal (Alcántara de la fuente, M. 2007).



Figura 7 Alimoche común en vuelo. Autor: Héctor Bintanel

5.2.2. Otras especies de interés

Además de las especies catalogadas, se han considerado una serie de especies de aves que debido a diferentes criterios (escasez de individuos en las cuadrículas del área de estudio, lugar importante en las cadenas tróficas de la zona, especies muy abundantes o presentes en gran número, especies con comportamiento y tipo de vuelo con un índice previsible alto de riesgo frente a colisión con aerogeneradores, especies bioindicadores de hábitats determinados, especies semejantes a especies catalogadas...), se analizarán los resultados con mayor detalle y por lo tanto serán objeto de estudio, de cara a comentar posibles conclusiones respecto a la mismas. El listado completo de especies objeto de estudio se puede consultar en el Anexo V.

5.3. Información aportada por la Administración

Con el objeto de obtener la máxima información del estado de las poblaciones de aves, con fecha 22 de septiembre de 2020, se solicita al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón la siguiente información:

- Información sobre presencia de fauna catalogada y de interés.
- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.

- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias y lugares de reproducción.
- Recopilación de los datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca acerca de la siniestralidad de aves en los parques eólicos y tendidos eléctricos más próximos a la envolvente.
- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizadas de marcas alares y anillas

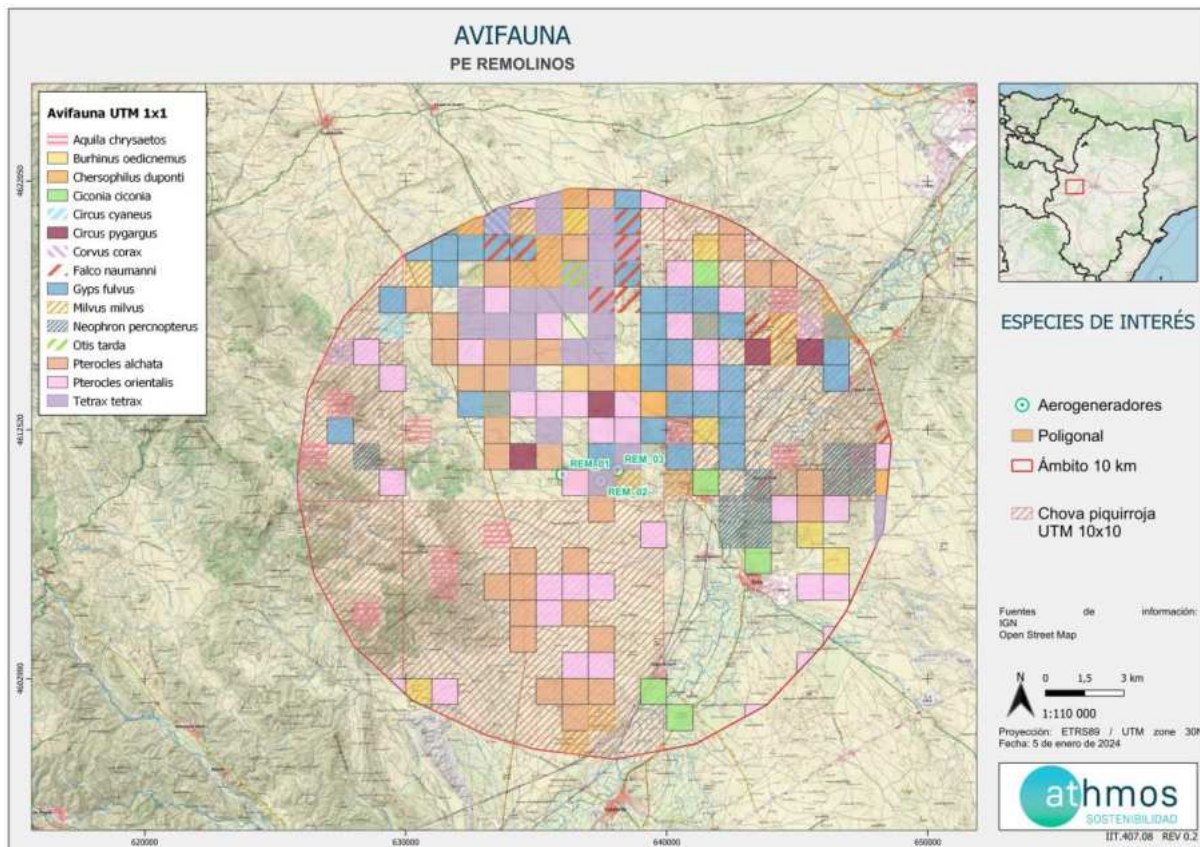
Dicha solicitud puede consultarse en el ANEXO IV SOLICITUD DE INFORMACIÓN.

Con fecha 29 de octubre de 2020 se recibe respuesta a la solicitud de información. Los datos más relevantes de la información facilitada pueden verse resumidos en la siguiente tabla:

PROYECTO	TIPO DE PROYECTO	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN FACILITADA
REMOLINOS	EÓLICA	Presencia y/o nidificación de águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>) 13 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de alcaraván común (<i>Burhinus oedicephalus</i>) 6 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de cigüeña blanca (<i>Ciconia ciconia</i>) 5 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de aguilucho pálido (<i>Circus cyaneus</i>) 1 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de aguilucho cenizo (<i>Circus pygargus</i>) 4 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>) 10 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>) 32 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de milano real (<i>Milvus milvus</i>) 14 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de alimoche común (<i>Neophron percnopterus</i>) 10 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de avutarda común (<i>Otis tarda</i>) 1 cuadrícula UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de ganga ibérica (<i>Pterocles alchata</i>) 40 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de ganga ortega (<i>Pterocles orientalis</i>) 37 cuadrículas UTM 1x1

PROYECTO	TIPO DE PROYECTO	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN FACILITADA
		Presencia y/o nidificación de sisón común (<i>Tetrax tetrax</i>) 23 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de alondra ricotí (<i>Chersophilus duponti</i>) 3 cuadrículas UTM 1x1
		Presencia y/o nidificación de chova piquirroja (<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>) 6 cuadrículas UTM 10x10

Tabla 10. Detalle de información facilitada por Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en relación a especies catalogadas y relevantes.



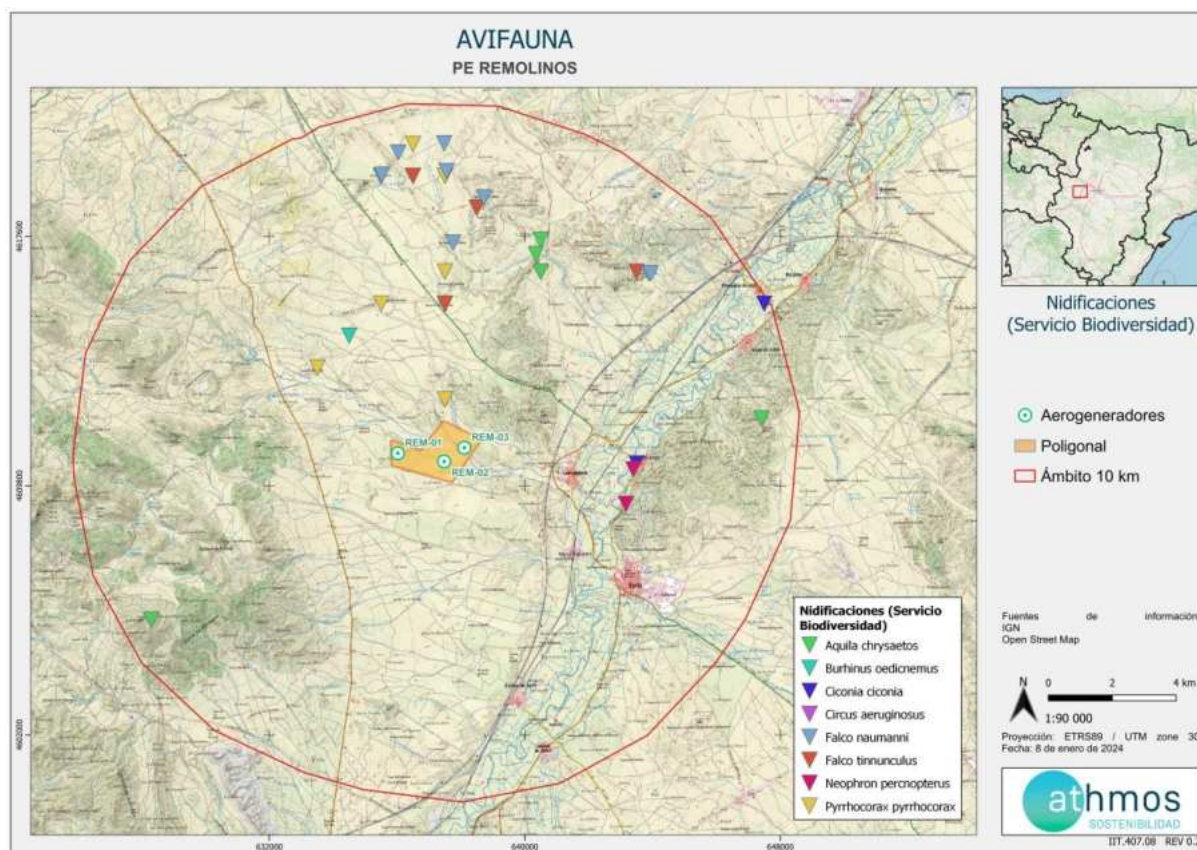
Mapa 7. Información de Biodiversidad de presencia de especies catalogadas y relevantes en el ámbito de estudio (delimitada en rojo) y alrededores.

Especie	Tipo de nidificación	Aerogenerador más cercano	Distancia al aerogenerador más cercano (km)
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_03	6,0
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_03	6,9

Especie	Tipo de nidificación	Aerogenerador más cercano	Distancia al aerogenerador más cercano (km)
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	4,5
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	8,5
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	7,7
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Nido/Colonia	REM_01	8,7
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	8,7
<i>Ciconia ciconia</i>	Nido/Colonia	REM_03	5,4
<i>Ciconia ciconia</i>	Nido/Colonia	REM_03	10,4
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Nido/Colonia	REM_01	3,7
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Nido	REM_01	4,0
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Nido/Colonia	REM_01	4,7
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Nido/Colonia	REM_01	8,7
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	8,7
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	8,7
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	9,6
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	1,6
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	4,5
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	4,5
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	4,5
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	5,5
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	8,5
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	8,5
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	7,5
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	7,5
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_03	6,0
<i>Ciconia ciconia</i>	Nido/Colonia	REM_03	10,4
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_03	6,5

Especie	Tipo de nidificación	Aerogenerador más cercano	Distancia al aerogenerador más cercano (km)
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_03	9,4
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_01	9,3
<i>Neophron percnopterus</i>	Nido	REM_03	5,4
<i>Neophron percnopterus</i>	Nido	REM_03	5,3
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	8,7
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_01	8,7
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	7,9
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	8,0
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	9,5
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	7,9
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	6,4
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_01	8,7
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_01	9,4

Tabla 11. Detalle de nidificaciones localizadas en el ámbito de estudio. información Biodiversidad.



Mapa 8. Puntos de nidificación en la zona de estudio del PE REMOLINOS, información Biodiversidad.

5.3.1. Presencia de puntos regulados de alimentación suplementaria para aves necrófagas

Analizada la superficie de implantación del proyecto objeto de estudio, y cruzando dicha superficie con la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), se observa que los puntos de alimentación más próximos a la zona de estudio son:

- Muladar de Épila: localizado a 7.6 km al sureste del aerogenerador REM-03.

6. Exposición y análisis de resultados

A continuación, se presentan los diferentes resultados conseguidos con los datos recogidos en el campo durante el ciclo anual completo que abarca el presente informe, en la que se representan las variables que se han considerado más interesantes para la fauna catalogada y especies de relevancia detectadas para poder hacer un análisis lo más certero posible para valorar el impacto real del proyecto sobre la avifauna presentes en la zona de estudio.

6.1. Aves detectadas en el área de estudio desde los puntos de observación y transectos

6.1.1. Puntos de observación

Para el estudio de la poligonal en lo referente a las tasas de vuelo la unidad con la que se ha trabajado son cuadrículas 500m x 500m (25ha) definidas a partir de la cobertura oficial de cuadrículas 1x1 disponible en el Centro Nacional de Información Geográfica. De esta manera se conoce de manera homogénea el uso del espacio de la poligonal.

Debe hacerse una puntualización a la hora de interpretar los datos del número de vuelos de cada especie presentados en los siguientes apartados: el número total de vuelos presentes por cuadrícula, es el resultado de

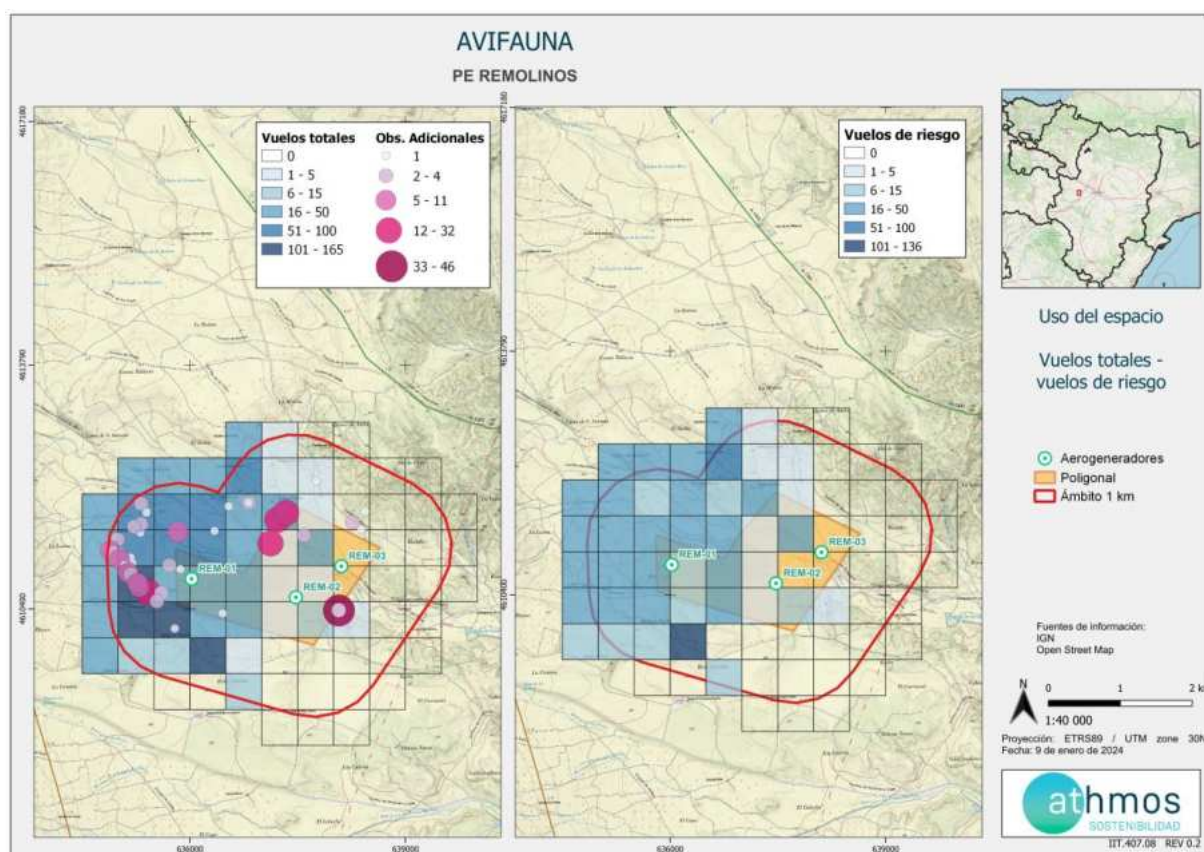
calcular todas las observaciones de esa especie en esa cuadrícula, pudiendo repetirse los mismos individuos en varias cuadrículas diferentes al tratarse de una misma observación (Ver Anexo III para más información).

Se han registrado un total de **1102 observaciones totales** para el conjunto de especies durante los censos en los diferentes puntos de tasas de vuelo y observaciones adicionales. Como podemos observar en el mapa expuesto a continuación encontramos que las citas se encuentran repartidas por toda la extensión de la poligonal REMOLINOS principalmente en la zona oeste, con cuadrículas con hasta 388 vuelos acumulados. En cuanto a observaciones con vuelos de riesgo, las zonas con cuadrículas con valores mayores se concentran sobre todo en la mitad occidental de la poligonal.

La única especie que ha sido citada en el ámbito de estudio, para la cual no había datos aportados por parte del Servicio de Biodiversidad ha sido el buitre negro (*Aegypius monachus*), seguramente debido a su creciente presencia en territorio aragonés en los últimos años.

Según las capas proporcionadas por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, existen diferentes especies de aves catalogadas o relevantes con presencia o nidificación en el área de estudio que no han sido detectadas durante las diferentes metodologías realizadas. Estas especies son avutarda común (*Otis tarda*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).

Los mapas que se muestran a continuación, representan de manera general los vuelos totales en la parte izquierda de la imagen, y los vuelos de riesgo (coincidiendo con la futura altura del vuelo de las palas de los aerogeneradores) en el lado derecho.



Mapa 9. Avistamientos totales y vuelos de riesgo durante las tasas de vuelo en PE en REMOLINOS

6.1.2. Transectos

A lo largo del ciclo anual completo, se han realizado los transectos a pie para conocer mejor la comunidad ornítica presente en cada una de las poligonales. Se han realizado un total de **4 visitas** a lo largo del año, centrando el esfuerzo en aquellos meses con mayor actividad y diversidad de especies (marzo – mayo).

Para realizar el cálculo de las IKA's y de las densidades de las diferentes especies se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$IKA = \frac{\sum \text{nº individuos sp}}{\text{km totales recorridos}}$$

$$Densidad = \frac{\sum \text{nº individuos sp}}{\text{Superficie (ha)prospectada}}$$

La diversidad permite estimar la riqueza obtenida en un parque ponderada por los valores de abundancia de cada especie, para ello se implementará el índice de Margalef (1985).

Que establece como índice de biodiversidad de Margalef (I):

$$I = \frac{S - 1}{\ln (n)}$$

Donde:

S= nº total de especies

N= nº total de individuos observados

Para poder observar todos los datos resumidos en tablas de las especies avistadas en el transecto junto con los valores del IKA y el dato de la densidad, consultar el Anexo 3.

Dependiendo del resultado obtenido en este índice, se puede distinguir entre valores de diversidad baja (<2), diversidad media (2-5) y alta diversidad (>5).

A continuación, se muestra los resultados totales obtenidos por especie en los transectos:

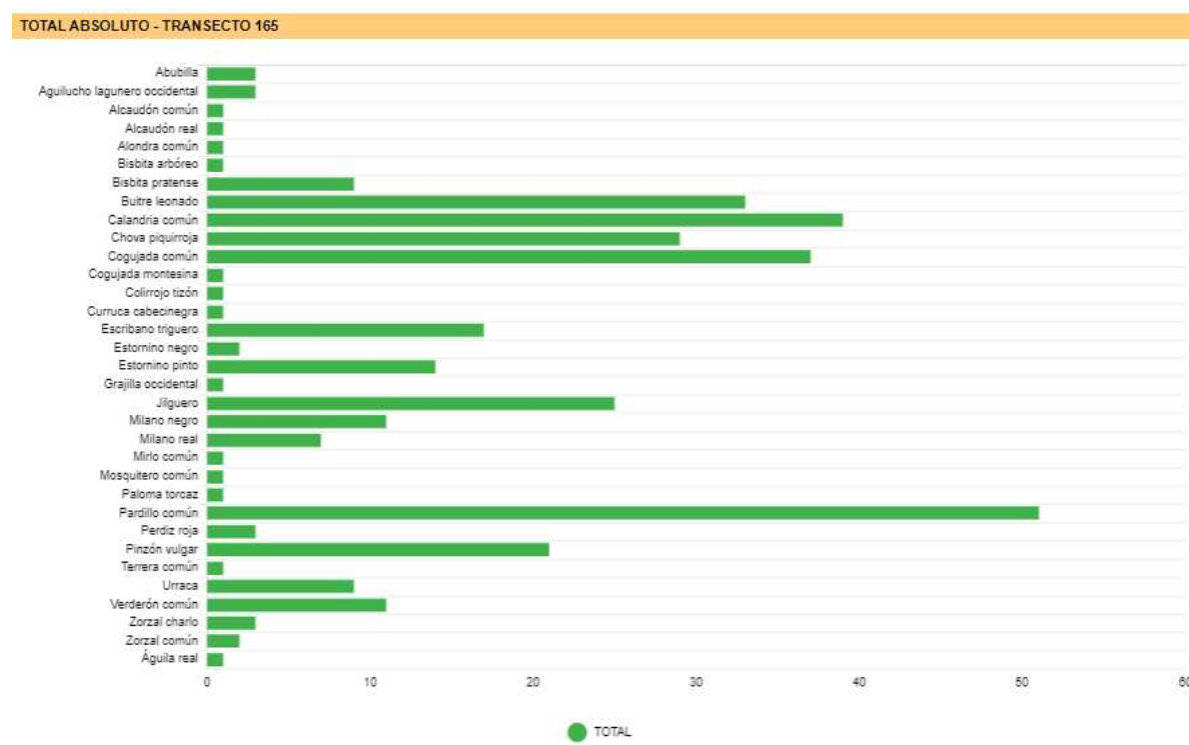


Figura 8. Observaciones totales en el transecto 165

Dentro del área de estudio se ha efectuado 1 transecto a pie; siendo que, con carácter general, las especies detectadas se ajustan a los hábitats con mayor representación en el área de estudio. El transecto con mayor biodiversidad detectada es el número 165 (campos de cultivo de secano con frutales y motas de vegetación natural de porte bajo – medio, que va avanzando hasta convertirse en un monte bajo de matorral arbustivo) con un total de 33 especies diferentes observadas.

En cuanto a la distribución de las especies en relación a los diferentes tipos de usos de suelo en la zona cabe destacar las siguientes:

- 1) Zonas de cultivo de secano: alondra común (*Alauda arvensis*), cogujada común (*Galerida cristata*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), pardillo común (*Carduelis cannabina*), jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), estornino pinto (*Sturnus vulgaris*), milano real (*Milvus milvus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), entre otras.
- 2) Zonas de cultivo de frutales: pardillo común (*Carduelis cannabina*), jilguero europeo (*Carduelis carduelis*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), verderón común (*Chloris chloris*), zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), entre otras
- 3) Zonas de vegetación natural herbácea y arbustiva: escribano triguero (*Emberiza calandra*), curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), zorzal común (*Turdus philomelos*), alcaudón real (*Lanius excubitor*) entre otras.
- 4) Zonas con presencia de infraestructuras agrícolas: abubilla (*Upupa epops*), chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*), grajilla occidental (*Corvus monedula*), urraca (*Pica pica*), estornino negro (*Sturnus unicolor*), estornino pinto (*Sturnus vulgaris*), entre otras.

Transecto 165

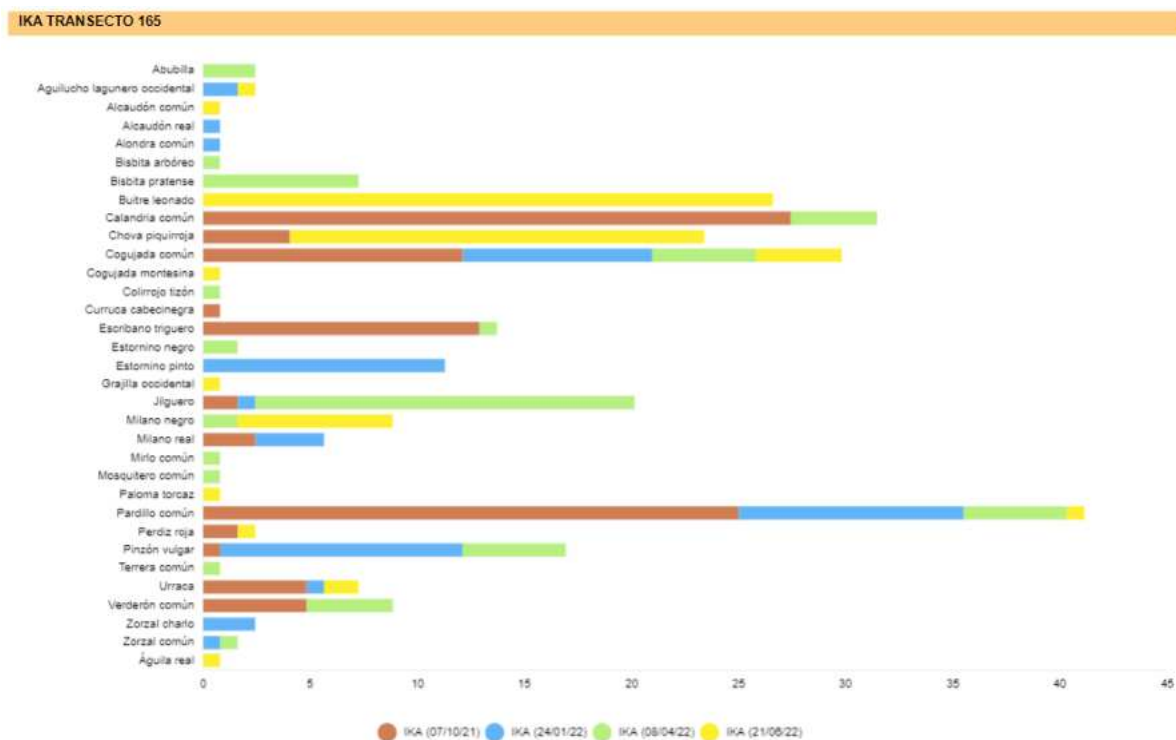


Figura 9. Índices de Abundancia Kilométrica (IKAs) del transecto 165

Se pueden observar las diferencias estacionales en cuanto a las densidades y las IKAs de las diferentes especies. Independientemente de estas diferencias estacionales, encontramos que aquellas especies con mayor detección absoluta han sido el pardillo común (*Carduelis cannabina*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la cogujada común (*Galerida cristata*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*).

Durante los meses de otoño e invierno las especies que han presentado unos valores mayores de IKAs son el pardillo común (*Carduelis cannabina*), -25- y la calandria común (*Melanocorypha calandra*), -27,4-. Esta última presenta un carácter residente en el área de estudio, caracterizándose por tener un comportamiento gregario durante la invernada, formando bandos numerosos. Mientras que el pardillo común (*Carduelis cannabina*) puede llegar a formar bandos mixtos durante la invernada junto a otras especies de la familia Fringilidae, como pueden ser el pinzón común (*Fringilla coelebs*) o el verderón común (*Chloris chloris*) con valores de IKAs de 11,2 y 4,8 respectivamente.

Este comportamiento gregario en invernada, también lo podemos encontrar en otros géneros que han sido detectados durante la realización del transecto, como es el caso del género *Sturnus*. En el caso del presente transecto vemos que se han determinado bandos de estornino pinto (*Sturnus vulgaris*), con IKAs máximos de 11,2. Igualmente pasa para especies que presentan IKAs elevados, como es el caso del escribano triguero (*Emberiza calandra*) y la cogujada común (*Galerida cristata*), con IKAs máximos de 13 y 12 respectivamente.

Destacar también la presencia de otra especie invernante como es el caso del milano real (*Milvus milvus*), la cual se observó tanto en la visita de otoño como la de invierno.

Para la visita de primavera, las especies con mayores valores de IKA son el jilguero (*Carduelis carduelis*), -17,7-, y bisbita pratense (*Anthus pratensis*), -7,2-.

Durante los meses de verano, las especies con mayores valores IKAs son el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y la chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*), con valores de 26 y 19.

Destacar la presencia de una especie estival como es el milano negro (*Milvus migrans*) el cual se observó durante la visita de primavera y la de verano.

El valor de diversidad para este transecto es de **5,48**; asignando valores mayores a 5 a aquellas zonas con altos valores de diversidad.

Transecto 15 esteparias extra

Durante la realización de este transecto se avistó en la primera visita 4 ejemplares de alcaraván común (*Burhinus oedipnemus*) y en la segunda visita 6 ejemplares de chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*).

6.2. Censos de aves nocturnas

6.2.1. Punto de observación y escucha de aves nocturnas número 60

Durante los meses del estudio, en este punto se ha detectado un búho real (*Bubo bubo*) en una ocasión.

6.2.2. Punto de observación y escucha de aves nocturnas número 116

En las visitas realizadas no se han detectado la presencia de aves nocturnas en este punto.

6.3. Dormidero de chova piquirroja

Las capas de información geográfica aportadas por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón muestran que nueve cuadrículas UTM 10x10 km que incluyen la poligonal de los proyectos tienen presencia de chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*). Se ha identificado un posible dormidero de esta especie a 9.2 km al oeste de la poligonal, visitado en tres ocasiones durante los meses de febrero, marzo y abril. Los resultados obtenidos son los siguientes:

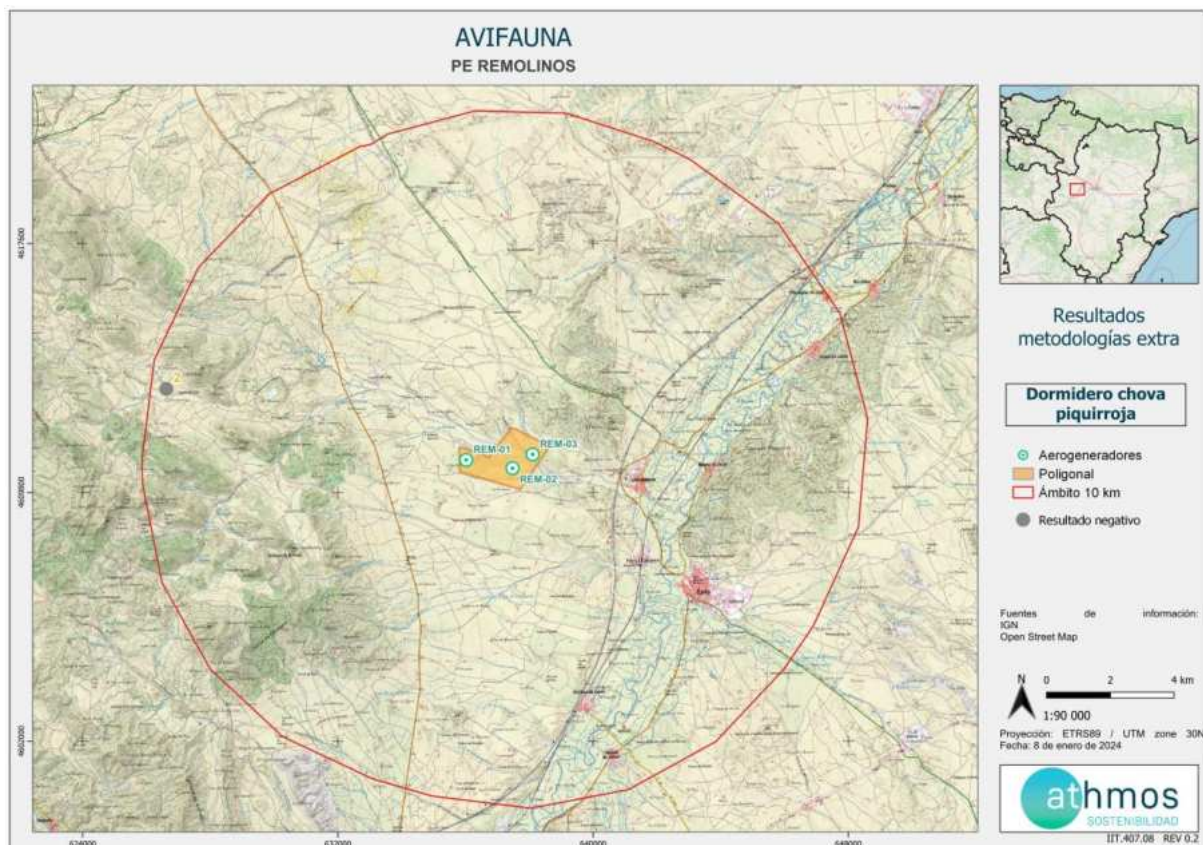
6.3.1. Dormidero de chova piquirroja número 2

En las visitas al dormidero no se ha observado actividad de la especie en la edificación.



Figura 10. Vista de la caseta con el dormitorio de chova piquirroja 2. Fuente: Elaboración propia

No obstante, durante las metodologías de tasas de vuelo en los puntos cercanos se observaron individuos de la especie posados en la edificación y también de mochuelo europeo (*Athene noctua*).



Mapa 10. Puntos de metodologías extra de dormitorio de chova piquirroja en la zona de estudio del PE REMOLINOS

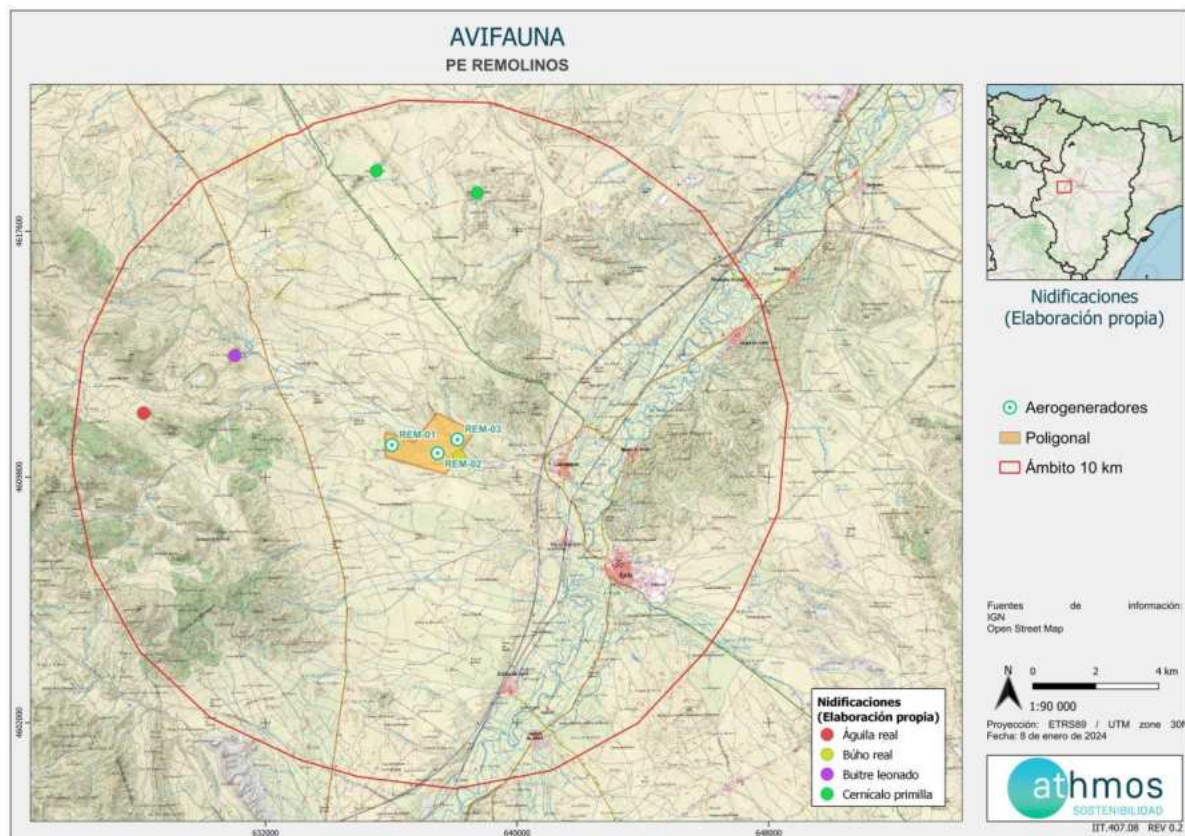
6.4. Análisis de nidificaciones

Mediante las observaciones de campo recogidas durante el periodo que engloba el mismo y habiendo revisado la documentación entregada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, se han detectado las siguientes colonias o zonas de nidificación dentro de un ámbito de 10 kilómetros en torno al proyecto (para el caso de las nidificaciones localizadas durante el trabajo de campo, mencionar que una de ellas se localiza dentro de la poligonal o en el radio de 1 km sobre la misma):

Especie	Tipo de nidificación	Aerogenerador más cercano	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Activo durante realización informe	Fuente
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_03	6,0	SD*	Biodiversidad
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_03	6,9	SD*	Biodiversidad
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	4,5	SD*	Biodiversidad
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	8,5	SD*	Biodiversidad
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	7,7	SD*	Biodiversidad
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Nido/Colonia	REM_01	8,7	SD*	Biodiversidad
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	8,7	SD*	Biodiversidad
<i>Ciconia ciconia</i>	Nido/Colonia	REM_03	5,4	SD*	Biodiversidad
<i>Ciconia ciconia</i>	Nido/Colonia	REM_03	10,4	SD*	Biodiversidad
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Nido/Colonia	REM_01	3,7	SD*	Biodiversidad
<i>Burhinus oedichnemus</i>	Nido	REM_01	4,0	SD*	Biodiversidad
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Nido/Colonia	REM_01	4,7	SD*	Biodiversidad
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Nido/Colonia	REM_01	8,7	SD*	Biodiversidad
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	8,7	SD*	Biodiversidad
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	8,7	SD*	Biodiversidad
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	9,6	SD*	Biodiversidad
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	1,6	SD*	Biodiversidad
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	4,5	SD*	Biodiversidad
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	4,5	SD*	Biodiversidad
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	4,5	SD*	Biodiversidad
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	5,5	SD*	Biodiversidad
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	8,5	SD*	Biodiversidad
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	8,5	SD*	Biodiversidad

Espece	Tipo de nidificación	Aerogenerador más cercano	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Activo durante realización informe	Fuente
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Nido/Colonia	REM_03	7,5	SD*	Biodiversidad
<i>Falco tinnunculus</i>	Nido	REM_03	7,5	SD*	Biodiversidad
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_03	6,0	SD*	Biodiversidad
<i>Ciconia ciconia</i>	Nido/Colonia	REM_03	10,4	SD*	Biodiversidad
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_03	6,5	SD*	Biodiversidad
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_03	9,4	SD*	Biodiversidad
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	REM_01	9,3	SD*	Biodiversidad
<i>Neophron percnopterus</i>	Nido	REM_03	5,4	SD*	Biodiversidad
<i>Neophron percnopterus</i>	Nido	REM_03	5,3	SD*	Biodiversidad
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	8,7	SI	Biodiversidad e información propia
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_01	8,7	SI	Biodiversidad e información propia
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	7,9	SD*	Biodiversidad
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	8,0	SD*	Biodiversidad
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	9,5	SD*	Biodiversidad
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	7,9	SD*	Biodiversidad
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_03	6,4	SD*	Biodiversidad
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_01	8,7	SD*	Biodiversidad
<i>Falco naumanni</i>	Colonia	REM_01	9,4	SD*	Biodiversidad
<i>Bubo bubo</i>	Nido	REM_03	0.4	SI	Información propia
<i>Gyps fulvus</i>	Nido/Colonia	REM-01	6.7	SI	Información propia
<i>Aquila chrysaetos</i>	Nido	Rem-01	8.2	SI	Información propia

Tabla 12. Detalle de nidificaciones localizadas en el ámbito de estudio (*SD: sin datos, hace referencia a nidos históricos para los cuales no se ha comprobado su uso durante el periodo de estudio).



Mapa 11. Puntos de nidificación en la zona de estudio del PE REMOLINOS, información propia.

A continuación, se entra en detalle de aquellos puntos analizados de manera específica dentro de las diferentes metodologías establecidas, que están relacionadas directamente con la información aportada anteriormente.

6.4.1. Presencia de primillares

Se identificaron 4 infraestructuras las cuales reúnen por sus características o datos históricos la posibilidad de albergar parejas reproductoras de la especie cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Los resultados de los censos específicos en estos dormideros han sido los siguientes:

6.4.1.1. Primillar 4

En la siguiente imagen se puede observar una caseta específica para la reproducción del cernícalo primilla, tanto por el tejado como por el diseño integro de la construcción.



Figura 11. Vista del primillar 4. Fuente: elaboración propia

En las visitas realizadas a este primillar se observaron 20 ejemplares de grajilla occidental (*Corvus monedula*), pero no se observó ninguna ejemplar de la especie objeto de censo.

6.4.1.2. Primillar 5

En la siguiente imagen se puede observar una paridera, Finca Etxebarría, en buen estado que mantiene todo su tejado integro apto para la reproducción de cernícalo primilla.



Figura 12. Vista del primillar 5. Fuente: Elaboración propia

Se ha constatado la reproducción de la especie en la edificación, llegando a contar un mínimo de 8 parejas reproductoras, y hasta un total de 28 individuos (pollos del año incluidos), en la última visita efectuada. Este primillar se localiza a 7.8 km al este de REM-03.

6.4.1.3. Primillar 6

En la siguiente imagen se puede observar una paridera (Paridera de Morales) en bastante buen estado de conservación, que aún conserva el tejado y por lo tanto podría ser apta para la reproducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).



Figura 13. Vista del primillar 6. Fuente: elaboración propia

En ninguna de las visitas realizadas a este primillar se observó ejemplares de la especie objeto de censo. Sin embargo, se observaron 2 ejemplares de chova piquirroja (*Pyrhonorax pyrrhonorax*) y 12 ejemplares de paloma bravía (*Columba livia*).

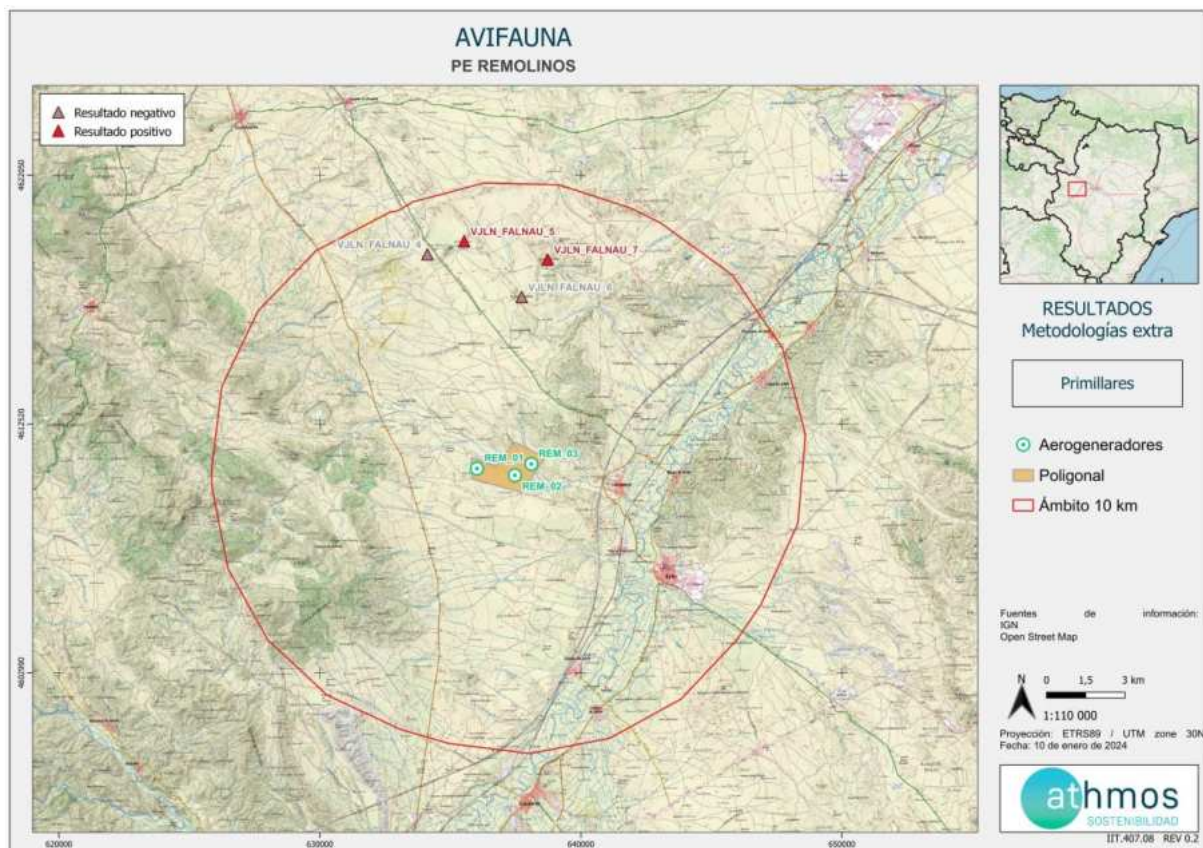
6.4.1.4. Primillar 7

En la siguiente imagen se puede observar la paridera de Maria Luisa, que conserva la totalidad de su tejado y por lo tanto es apta para la reproducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).



Figura 14. Vista del primillar 7. Fuente: elaboración propia.

En las visitas realizadas a este primillar se observó un ejemplar de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), también se observaron 138 ejemplares de paloma bravía (*Columba livia*) y 3 ejemplares de chova piquirroja (*Pyrhonorax pyrrhonorax*). Este primillar se localiza a 8 km al este de REM-03.



Mapa 12. Puntos de metodologías extra de primillares en la zona de estudio del PE REMOLINOS

6.4.2. Presencia de cortados rocosos

Como ya fue detallado en el apartado metodológico, en el área de estudio existen algunas áreas idóneas para que especies rupícolas puedan reproducirse, incluso formar colonias en determinados lugares. Concretamente, próximos a la poligonal, se ubican 2 puntos de observación u oteaderos a los cuales se realizan sucesivas visitas a fin de esclarecer la presencia y nidificación de diferentes especies de aves rupícolas.

Las ubicaciones de los oteaderos han sido seleccionadas de tal manera que la distancia a los cortados y nidos sea la adecuada para poder observar lo mejor posible las diferentes oquedades presentes y al mismo tiempo no interferir en el comportamiento reproductor de las diferentes especies (entre 250 y 500 m de distancia).

Los resultados obtenidos para este punto se detallan a continuación:

6.4.2.1. Oteadero número 70

En las siguientes imágenes se puede observar la visual de las paredes controladas desde el punto de observación.



Figura 15. Vista del cortado desde oteadero número 70. Fuente: Elaboración propia



Figura 16. Zona del cortado con señales de presencia de aves rupícolas. Desde oteadero número 70. Fuente: Elaboración propia

No se ha constatado nidificación de ninguna especie rupícola en ninguna de las dos visitas realizadas.

6.4.2.2. Oteadero número 76

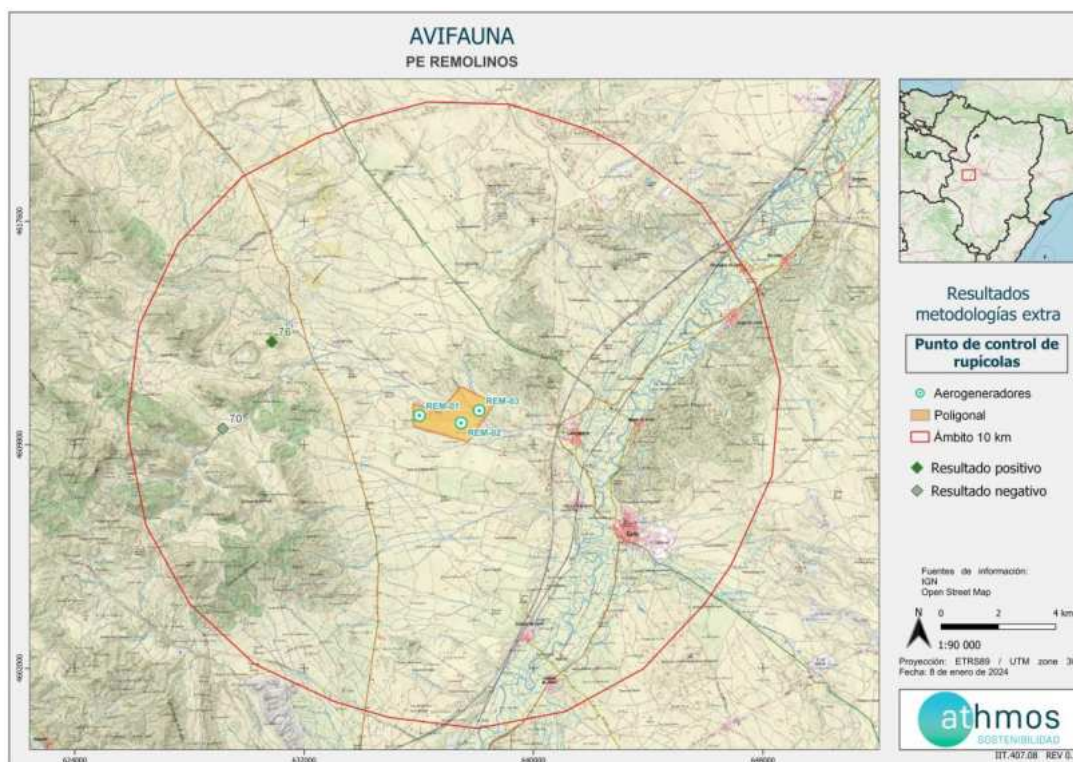
En la siguiente imagen se puede observar la visual de las paredes controladas desde el punto de observación:



Figura 17. Vista satélite del cortado número 76. Fuente: elaboración propia

En la primera visita al oteadero número 76, se observaron 9 ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*), de los cuales: 5 adultos estaban posados en el cortado; un adulto estaba en el nido con su pollo; y otros dos adultos se encontraban incubando en nidos muy próximos entre sí. Además, se avistó un azor común (*Accipiter gentilis*) posado en el cortado.

En la segunda visita se observaron 36 ejemplares de buitre leonado (*Gyps fulvus*), 30 de ellos adultos posados y 6 pollos en nido.



Mapa 13. Puntos de metodologías extra de rupícolas en la zona de estudio del PE REMOLINOS

7. Detalle de especies relevantes detectadas en campo

7.1. Especies amenazadas y/o objetivos de conservación

En los siguientes mapas, de manera específica, se presentan las cuadrículas 500x500m en las que han sido observadas, durante el periodo estudiado, las especies catalogadas (en el caso de que la observación tuviera lugar durante las tasas de vuelo), o los puntos concretos si la observación ha tenido lugar durante la realización del transecto o una observación casual.

El número total de individuos presentes por cuadrícula, es el resultado de calcular todas las observaciones de esa especie en esa cuadrícula, es decir, el número de vuelos registrados en esa cuadrícula por especie ya que un mismo individuo puede tener varios vuelos dentro de la misma cuadrícula y se contabiliza todas las veces que se ha visto. Por otro lado, se pueden repetir los mismos individuos en varias cuadrículas diferentes al tratarse de una misma observación (Ver Anexo III).

También se ha calculado la frecuencia (nº de aves/hora) del uso del espacio para cada una de estas especies (ver Anexo III), obteniendo esta tasa como resultado de la división entre el total de aves observadas por mes, entre el tiempo total dedicado a los puntos de observación establecidos. Siendo en las especies amenazadas la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), la especie con la mayor tasa sobre el resto de especies.

La zona por la que transcurre la carretera A-121 presenta una elevada densidad de conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), por lo que encontrar individuos de la especie atropellados suele ser habitual. Dichos cadáveres actúan como focos de atracción para diferentes especies de aves rapaces, carroñeras y oportunistas. Esta carretera se localiza a 2.9 km del aerogenerador REM-01.

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar las cuadrículas en las que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo en puntos de vigilancia en todo el ámbito de estudio.

El número total de vuelos para esta especie ha sido de 239 durante las tasas de vuelo y 113 como observaciones adicionales. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 11,98 aves/hora. Esta frecuencia es mayor durante los meses entre agosto y octubre. Es la especie catalogada con mayor presencia espacio- temporal en el área de estudio.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Chova piquirroja	0,00	0,38	0,00	0,50	0,25	5,25	3,00	20,25	94,50	19,20	0,38	0,00	143,70	11,98

Las observaciones de esta especie se localizan repartidas por toda la poligonal, siendo más abundante en algunas cuadrículas en el oeste del área de estudio donde se recogen entre 30 y 126 vuelos. Se aprecia de esta manera la asociación de la especie a la elección prioritariamente de zonas abiertas de cultivo como zona de campeo y alimentación en periodo invernal; siendo la gran mayoría de observaciones asociadas a individuos solitarios o a parejas desplazándose en la zona, con agrupaciones algo más numerosas durante la época invernal.

La casi totalidad de las observaciones se han obtenido en alturas de vuelo dentro de la altura de riesgo por colisión con las aspas. Los movimientos detectados para esta especie se asocian mayoritariamente a pequeños desplazamientos por la zona, en búsqueda de alimento o campeo y entrada y salida de sus zonas de descanso.

Las observaciones adicionales se localizan en la mitad este del área de estudio y se corresponde con grupos de hasta 46 ejemplares, desplazándose entre sus áreas de descanso y sus áreas de campeo.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

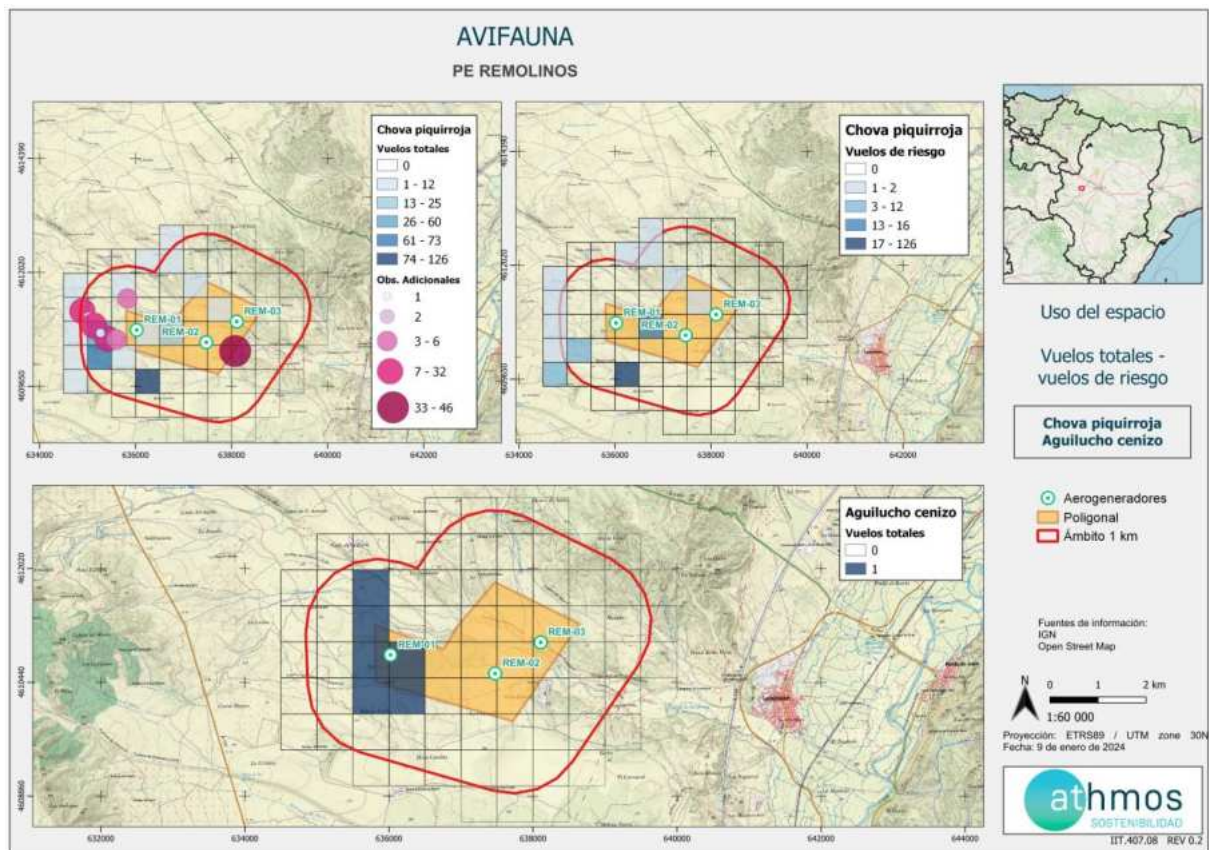
Uso del espacio: En el mapa se pueden observar las cuadrículas en las que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo en puntos de vigilancia en todo el ámbito de estudio.

El número total de vuelos para esta especie ha sido de 2 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 0,04 aves/hora. Habiendo citas únicamente en el periodo estival de época reproductora en mayo.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Aguilucho cenizo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,04

Esta especie se encuentra en el territorio durante la época estival, asociada a hábitats con presencia de cultivo de cereal principalmente, y en declive debido, entre otras cosas, a la pérdida de hábitat por la intensificación agrícola. El vuelo se ha localizado en la mitad oeste del área de estudio, coincidiendo con zonas llanas de cultivos. El hábitat coincidente con estas observaciones son zonas de cultivo de secano, así como parches de vegetación natural; hábitats óptimos para esta especie, usando el espacio tanto como áreas de campeo y descanso.

La altura de vuelo a la que fue observada la especie fue por debajo de los vuelos de riesgo, ya que fueron ejemplares campeando a baja altura en busca de alimento.



Mapa 14. Vuelos totales y vuelos de riesgo registrados para chova piquirroja y aguilucho cenizo en PE REMOLINOS.

Buitre negro (*Aegypius monachus*)

Uso del espacio: En el siguiente mapa se pueden observar las cuadrículas en las que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo en puntos de observación.

El número total de vuelos para esta especie ha sido de 5 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 0,06 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Buitre negro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,06

Se realizó la observación de un grupo de 4 ejemplares juntos volando en dirección S-N al sureste de la poligonal y todos ellos fueron observados dentro de la altura de riesgo. Este grupo se observó junto a otras especies de aves necrófagas, posiblemente relacionado con alguna carroña cercana. Cabe señalar que los ejemplares juveniles realizan movimientos dispersivos que son desplazamientos nómadas y exploratorios, alejándose de sus áreas de cría durante esta etapa, y habiéndose estudiado que ejemplares nacidos en Madrid llegan hasta el pirineo (De la Puente, Javier, 2010). y que cada vez son más frecuentes las observaciones tanto en la comunidad como en la en los diferentes RACAN de las comarcas cercanas al área de estudio, Morata de Jalón, Illueca, Calatayud y en el P.N del Moncayo (AODA, 2017).

Milano real (*Milvus milvus*)

Uso del espacio: En el mapa se observan las cuadrículas en las que se ha avistado la especie, tanto durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia, como en observaciones adicionales.

El número total de vuelos para esta especie ha sido de 139 durante las tasas de vuelo y 16 observaciones adicionales. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 3,63 aves/hora. Esta frecuencia es más o menos homogénea durante los meses de septiembre a marzo, destacando el mes de noviembre a enero, siendo más escasa el resto del año.

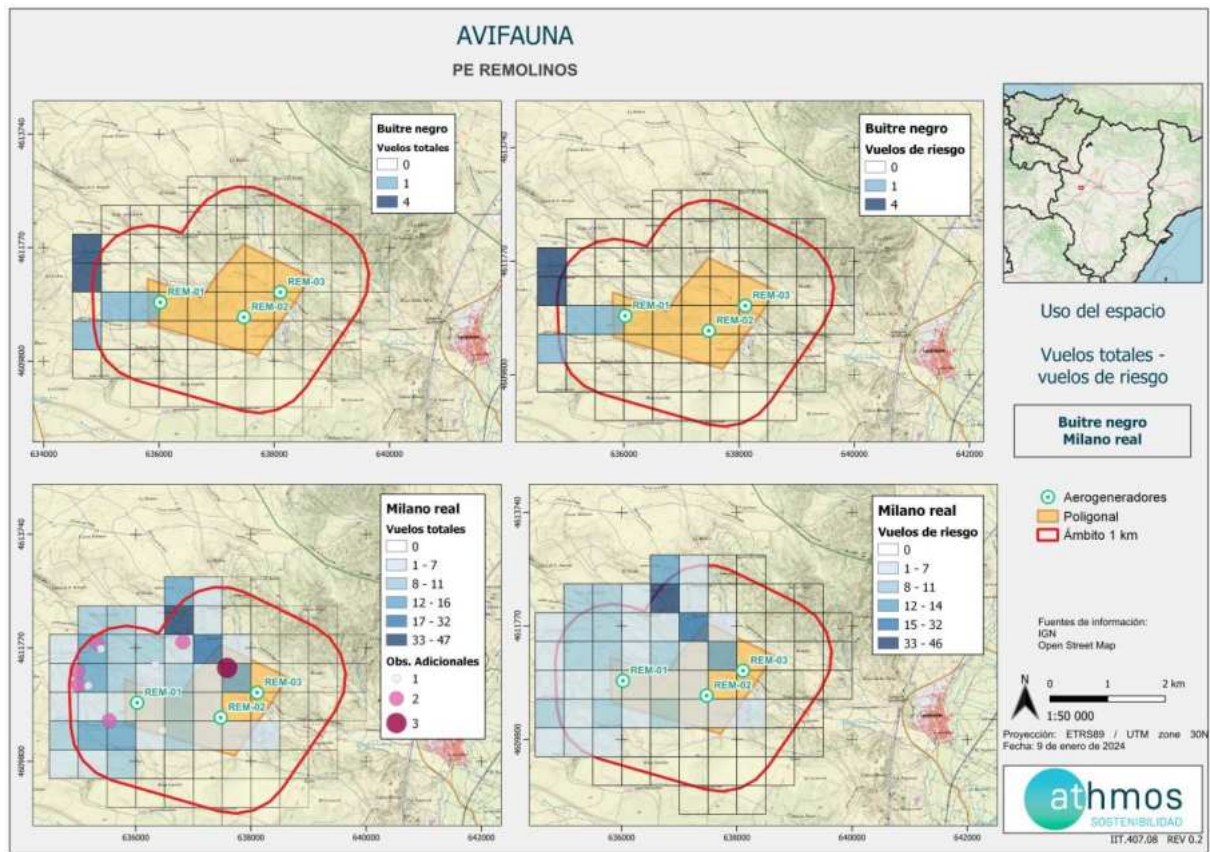
ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Milano real	6,38	1,88	4,50	1,00	0,25	1,50	1,80	0,75	7,50	2,40	9,94	5,70	43,59	3,63

El milano real ha sido una especie catalogada muy observada durante el periodo en estudio. En cuanto a su distribución dentro de la poligonal, se ha observado a la especie de manera homogénea por todo el espacio, habiendo una mayor concentración en la zona noroeste del área de estudio con cuadrículas que recogen hasta 52 vuelos acumulados.

Tanto las densidades como la distribución de esta especie son significativamente menores durante el periodo reproductor en comparación con el periodo invernante, pero no se han localizado dormideros invernales para esta especie, ni hay citas bibliográficas al respecto.

En cuanto a la altura de vuelo de esta especie, la mayoría de observaciones de vuelos se observaron coincidentes con los vuelos de riesgo y esto o bien son pasos migratorios de la especie u otros desplazamientos habituales que se realizan como las entradas y salidas de dormideros hacia áreas de alimentación o bien desplazamientos relacionados con comportamientos intra e interespecíficos. Aunque también hubo individuos volando a baja altura en busca de alimento o posados. La amplia presencia de puntos de atracción como son las explotaciones ganaderas en el área de estudio y la carretera al este del área de estudio donde se han localizado cadáveres de los cuales se alimentan, aumenta estos movimientos de ejemplares por la zona de estudio.

Las observaciones adicionales se deben a ejemplares solitarios campeando o a agrupaciones de hasta 5 ejemplares en busca de alimento.



Mapa 15. Vuelos totales y vuelos de riesgo registrados para buitre negro y milano real en PE REMOLINOS

Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar las cuadrículas en la que ha sido avistada la especie dentro del área de estudio.

El número total de vuelos para esta especie ha sido de 13 durante las tasas de. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 0.31 aves/hora. Esta frecuencia destaca principalmente en mayo y agosto, durante el comienzo y final de la época reproductora, siendo nula el resto del año.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Ganga ibérica	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	3,75	0,31

Esta especie se ha observado de forma localizada al oeste de la poligonal, con cuadrículas que acumulan hasta 12 vuelos acumulados. En el área de estudio se encuentran grandes extensiones de áreas de cultivo aptos para la presencia de esta especie. También hay que tener en cuenta que es un hábitat favorable para su reproducción habiéndose realizado observaciones durante este periodo.

En cuanto a la altura de vuelo todas las observaciones se realizaron dentro de la altura de riesgo ya que esta especie realizaba movimientos constantes entre sus zonas de descanso y alimentación. Además, cabe señalar que los vuelos territoriales se realizan a alturas elevadas, donde los grupos vuelan en parejas y descienden realizando vuelos de cortejo.

Alimoche común (*Neophron percnopterus*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar las cuadrículas en la que ha sido avistada la especie dentro del área de estudio.

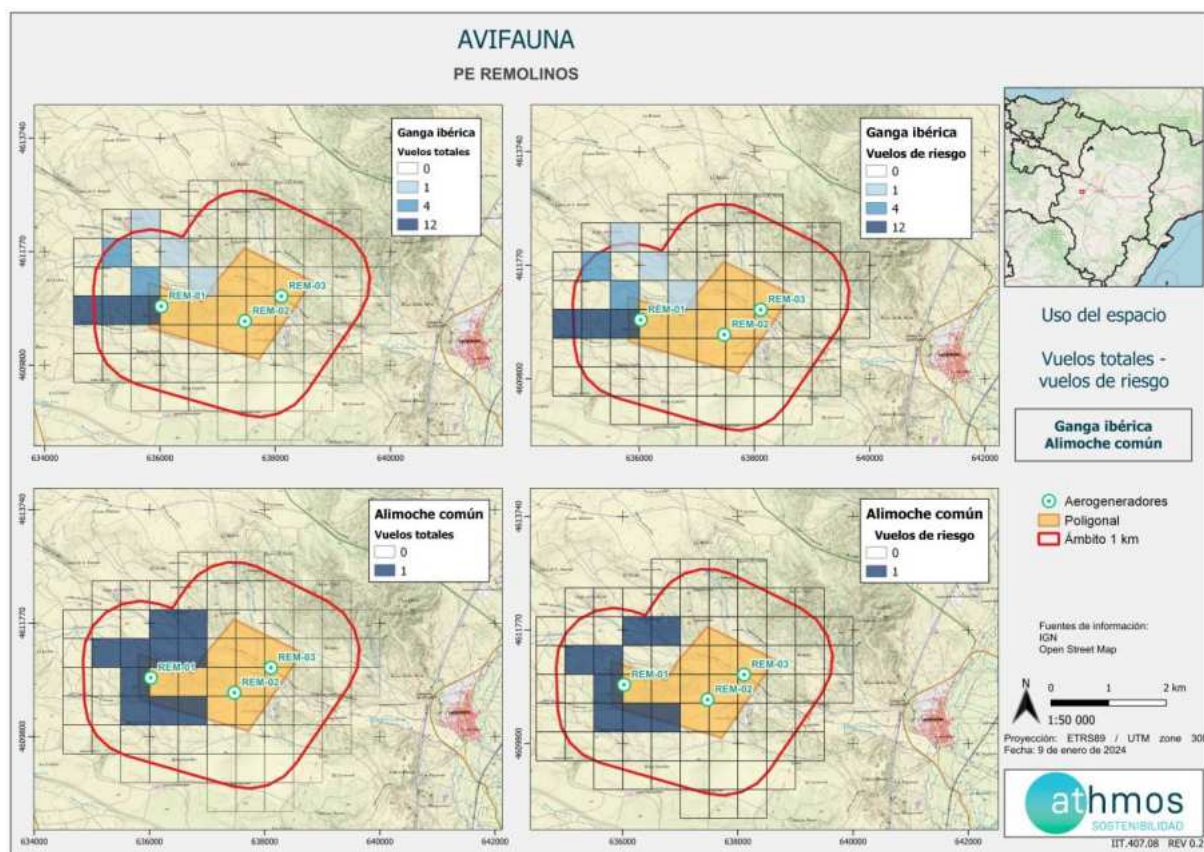
El número total de observaciones para esta especie ha sido de 4 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 0.17 aves/hora. Centrada en el periodo estival (mayo – junio).

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Alimoche común	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,17

Estas se reparten por la zona central la zona de estudio, con cuadrículas que no superan 1 vuelo acumulado.

En cuanto a las alturas de vuelo, la gran mayoría de los avistamientos se dieron dentro de la denominada altura de riesgo (entre los 42 y los 200 metros de altura) y que la disponibilidad o no de comida hace que las concentraciones de esta especie vayan fluctuando. Los individuos suelen recorrer grandes distancias en busca de alimento.

Y en lo referente a la dirección de vuelo, la mayoría fueron vuelos de tipo circular (cogiendo altura en corrientes térmicas ascendentes).



Mapa 16. Tasas de vuelo y avistamientos de ganga ibérica y alimoche común en PE REMOLINOS

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

El número total de observaciones para esta especie ha sido nulo para el conjunto de las tasas de vuelo, así como para observaciones adicionales o casuales.

Los únicos datos positivos para esta especie en el ámbito de estudio (10km), son los obtenidos en los primillares localizados al este de la poligonal, encontrando el más cercano a 7.9 km al noreste de REM-03 y a 8 km del mismo (Ver apartado 6.4.1). De esta manera, todas las localizaciones presentes con nidificación confirmada para la especie quedan fuera de los 2- 4km de protección sobre los mismos establecidos en el decreto para los ámbitos de protección de esta especie.

7.2. Otras especies de interés

En el siguiente apartado pueden observarse otras especies que resultan de interés presentes en la zona de estudio, con el número total de observaciones acumuladas en cada una de las cuadrículas y citas recogidas de manera adicional. Resultan ser especies que presentan un mayor protagonismo en la poligonal y que por tanto reúnen más observaciones totales. Estas corresponden a especies migratorias invernantes en la comarca, el grupo de rapaces diurnas, córvidos y otras aves que están ligadas a los cultivos que también usa estas zonas para alimentarse y está ampliamente distribuidas por el área de estudio.

Las especies con valores de frecuencia (nº de aves/hora) más elevados han sido el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y milano negro (*Milvus migrans*) sobre el resto de especies.

A continuación, se detallan a través de mapas de distribución y abundancia estos parámetros para las especies mencionadas:

Águila real (*Aquila chrysaetos*)

Uso del espacio: En el mapa se observan las cuadrículas en las que se ha avistado la especie, tanto durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia, como en observaciones adicionales.

El número total de vuelos para esta especie ha sido de 16 durante las tasas de vuelo y 6 como observaciones adicionales. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 0.62 aves/hora. Estas tasas se mantienen de manera más o menos homogénea durante los meses de enero a junio, siendo nula en los meses estivales.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Águila real	0,00	0,00	0,60	1,50	0,75	3,75	0,00	0,00	0,00	0,60	0,19	0,00	7,39	0,62

Los vuelos se localizan al oeste del área de estudio coincidiendo con las zonas llanas de campeo donde abundan presas como el conejo común (*Oryctolagus cuniculus*). Al suroeste y al noreste del área de estudio y dentro del ámbito de 10 km se encuentran dos zonas de nidificación de la especie (Apartado 6.7)

La altura de vuelo de las observaciones fue en su gran mayoría coincidente con la altura de riesgo, entre 42 y 200 m de altura. Esta especie se caracteriza por realizar vuelos de campeo a elevadas alturas. También se observaron individuos posados o a bajas alturas.

Las observaciones casuales se distribuyen por toda el área de estudio y fueron tanto ejemplares solitarios como en parejas, uno de los ejemplares mostró comportamiento territorial.

Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Uso del espacio: En el mapa se observan las cuadrículas en las que se ha avistado la especie, tanto durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia, como en observaciones adicionales.

El número total de vuelos para esta especie ha sido de 98 durante las tasas de vuelo y 19 como observaciones adicionales. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 4,49 aves/hora, siendo la mayor tasa de todas las especies de interés detectadas. Habiendo citas repartidas homogéneamente durante todo el año, resaltando los meses estivales.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Buitre leonado	0,00	0,00	2,40	0,00	0,50	23,25	5,40	3,75	14,25	3,90	0,19	0,30	53,94	4,49

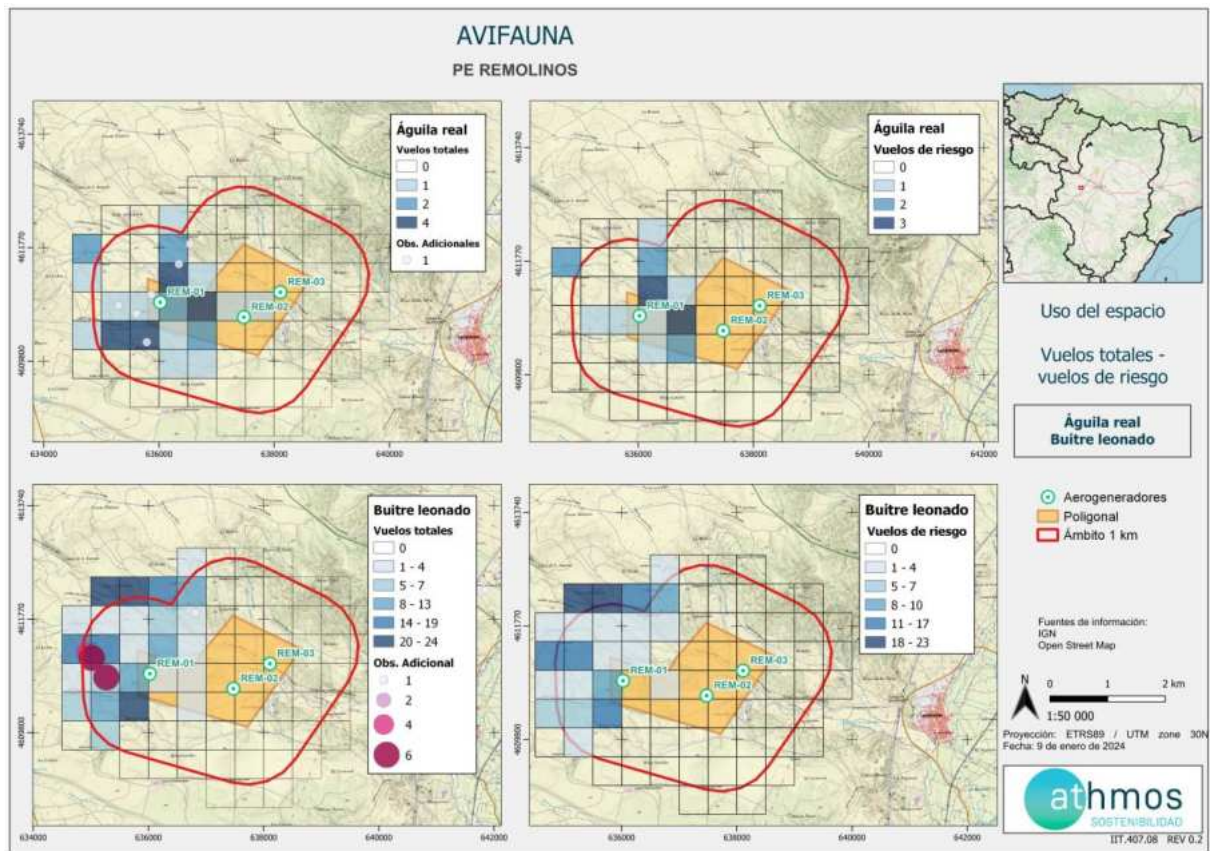
Estas se reparten de manera homogénea por todo el oeste de la zona de estudio, con cuadrículas que recogen hasta 30 vuelos, ligados principalmente a las zonas montañosas donde aprovechan corrientes para desplazarse y donde descansan y ubican colonias de nidificación (Apartado 6.7).

Como se puede observar en el mapa, es una especie que presenta una elevada representatividad a lo largo de toda el área de estudio (la especie no catalogada residente con más distribución espacio-temporal).

En cuanto a las alturas de vuelo, la gran mayoría de los avistamientos se dieron dentro de la denominada altura de riesgo (entre los 42 y los 200 metros de altura) y que la disponibilidad o no de comida hace que las concentraciones de esta especie vayan fluctuando. Los individuos suelen recorrer grandes distancias en busca de alimento, no siendo necesario la presencia cercana de colonias de cría pudiendo llegar a alcanzar distancias superiores a los 1.500 kilómetros entre las áreas de cría y las zonas de alimentación (Delgado-González et al. 2022).

Y en lo referente a la dirección de vuelo, la mayoría fueron vuelos de tipo circular (cogiendo altura en corrientes térmicas ascendentes) aunque también se puede destacar un alto número de vuelos con direcciones sobre el eje este-oeste, coincidente con la orientación de la sierra.

Las observaciones adicionales se localizan en el centro de la poligonal con concentraciones de hasta 9 ejemplares juntos.



Mapa 17. Vuelos totales y vuelos de riesgo registrados para águila real y buitre leonado en PE REMOLINOS

Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

Uso del espacio: En el mapa se observan las cuadrículas en las que se ha avistado la especie, tanto durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia, como en observaciones adicionales.

El número total de vuelos para esta especie ha sido de 17 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 0,59 aves/hora. Con frecuencias de vuelo homogéneas a lo largo de todo el ciclo anual.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Busardo ratonero	0,75	0,00	0,60	0,50	0,50	0,75	0,90	0,75	1,50	0,60	0,19	0,00	7,04	0,59

Esta especie sedentaria se ha observado ampliamente distribuida por toda el área de estudio. Las cuadrículas con más densidad acumulada se encuentran en el centro y oeste de la poligonal, coincidiendo con áreas de cultivo, donde se han observado en busca de alimento.

En cuanto a las alturas de vuelo, la casi totalidad de los vuelos fueron coincidentes con los vuelos de riesgo, debido a vuelos de campeo en busca de alimento y vuelos ascendentes para marcar territorio y otros comportamientos intra e interespecíficos.

Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*)

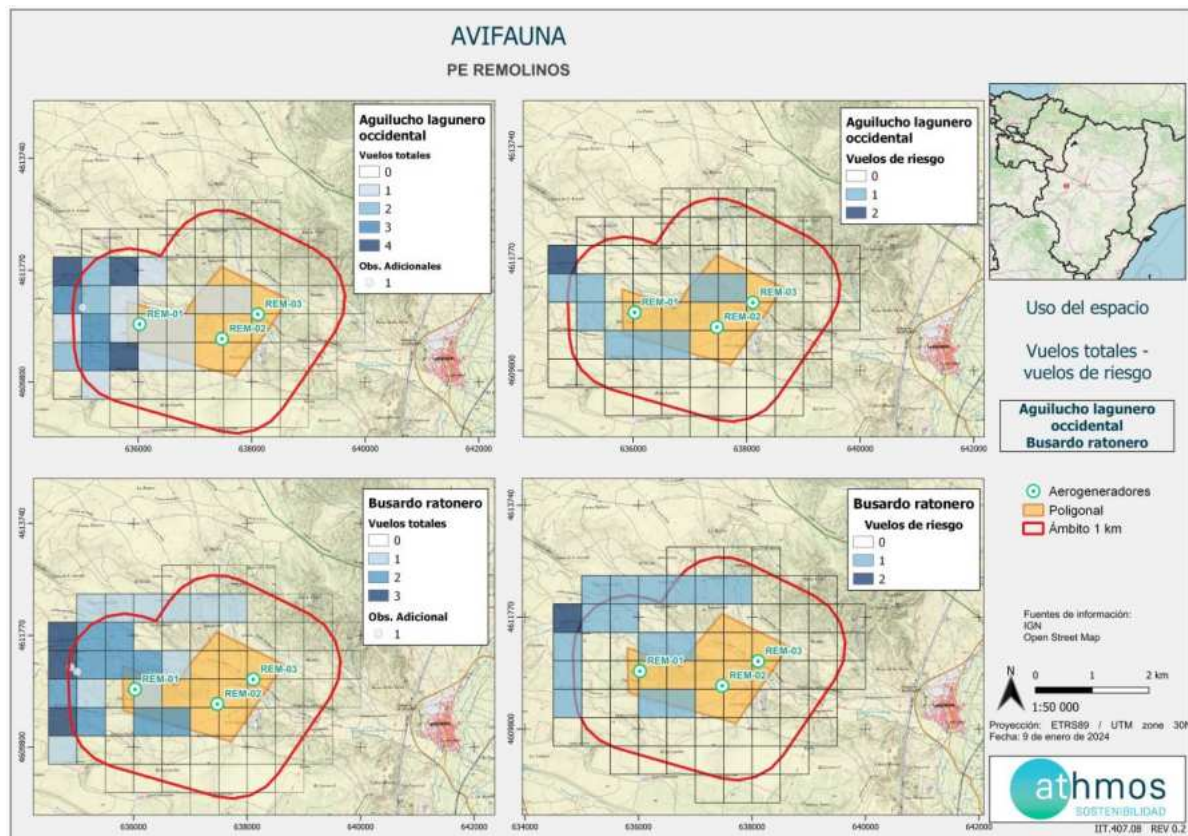
Uso del espacio: En el mapa se observan las cuadrículas en las que se ha avistado la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia como en observaciones adicionales.

El número total de vuelos para esta especie ha sido de 17 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 0,55 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Aguilucho lagunero occidental	0,00	0,38	0,00	1,00	1,25	0,00	0,30	2,25	0,75	0,00	0,38	0,30	6,60	0,55

Esta especie sedentaria se ha observado ampliamente distribuida por toda el área de estudio. Las cuadrículas con más densidad acumulada se encuentran al oeste de la poligonal, coincidiendo con áreas de cultivo, donde se han observado mayores densidades con cuadrículas de entre 3 y 4 vuelos acumulados a lo largo del ciclo anual.

En cuanto a las alturas de vuelo, se dieron tanto vuelos por debajo de los 42 metros de altura, debido a vuelos de campeo en busca de alimento como vuelos en la altura de riesgo. Estos últimos son característicos de la especie dándose durante la época reproductora vuelos ascendentes para marcar territorio y, a lo largo de todo el año, movimientos entre áreas de campeo en los que se alcanzan las alturas de riesgo y otros comportamientos intra e interespecíficos.



Mapa 18. Vuelos totales y vuelos de riesgo registrados para busardo ratonero y aguilucho lagunero en PE REMOLINOS

Milano negro (*Milvus migrans*)

Uso del espacio: En el mapa se observan las cuadrículas en las que se ha avistado la especie, durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia como en observaciones adicionales.

El número total de vuelos para esta especie ha sido de 31 durante las tasas de vuelo y 58 como observaciones adicionales. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 1,26 aves/hora. Estando presente únicamente en el área de estudio desde el mes de marzo a agosto.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Milano negro	0,00	0,00	0,30	0,50	1,00	8,25	3,60	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	15,15	1,26

Esta especie estival presente en la poligonal, es una especie muy polifacética a la hora de adaptarse a diferentes hábitats, y se ha homogeneamente por toda la zona occidental de la poligonal, con cuadrículas que reúnen hasta 6 vuelos, coincidiendo con zonas llanas y amplias, carreteras donde encuentran alimento, así como cercano a explotaciones ganaderas. Además, es una zona de campeo donde encuentra alimento por los campos de cultivo, debido a la presencia de abundantes conejos.

En cuanto a las alturas de vuelo se puede observar que la mayoría los vuelos se dieron dentro de la altura de riesgo. Esto se debe a individuos desplazándose, así como individuos comiendo, ya que esta especie muchas veces se eleva para comer y donde se observan conductas de clepto-parasitismo en donde compiten para sustraer comida en vuelo con los congéneres u otras especies de rapaces y córvidos.

Las observaciones adicionales se sitúan al oeste del área de estudio con grupos de hasta 18 ejemplares, tratándose de pequeños grupos en migración post-nupcial.

Cuervo grande (*Corvus corax*)

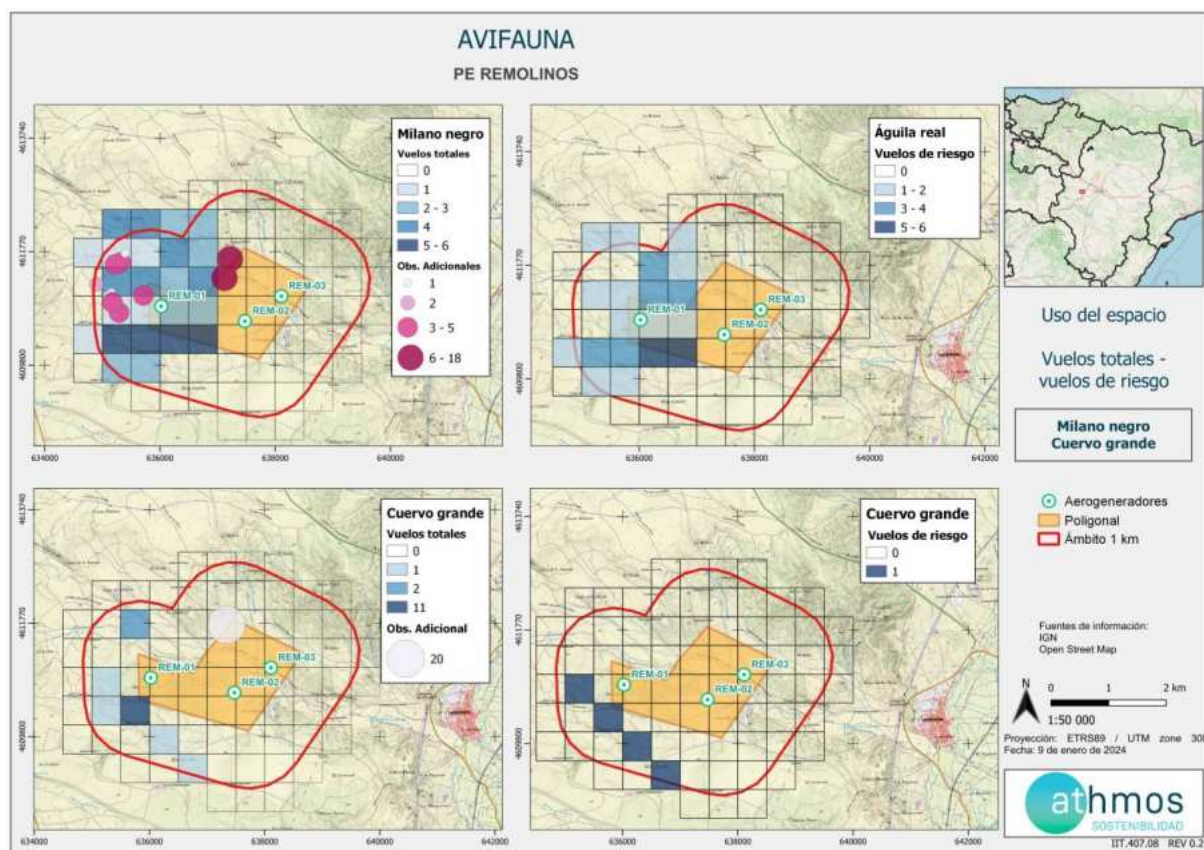
Uso del espacio: En el mapa se observan las cuadrículas en las que se ha avistado la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia como en observaciones adicionales.

El número total de vuelos para esta especie ha sido de 13 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 0,41 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Cuervo grande	0,00	0,00	2,70	0,50	0,25	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	4,95	0,41

La especie aparece ligada a zonas elevadas en las que aprovecha corrientes de aire calientes para ascender y realizar movimientos entre territorios, así como en zonas de cultivo de secano en las que busca alimento. Se trata de una especie adaptada a múltiples hábitats y de plasticidad evidente. Las observaciones de individuos acumulados a lo largo del ciclo anual se reparten por toda la poligonal, siendo más abundantes al oeste.

En cuanto a la altura y dirección de vuelo de esta especie, la casi totalidad de individuos volaban a la altura del área de influencia de las palas de los aerogeneradores, entre 42 y 200 metros.



Mapa 19. Vuelos totales y vuelos de riesgo registrados para milano negro y cuervo grande en el PE REMOLINOS.

Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar las cuadrículas en las que se ha avistado la especie durante las tasas de vuelo en puntos de vigilancia en todo el ámbito de estudio.

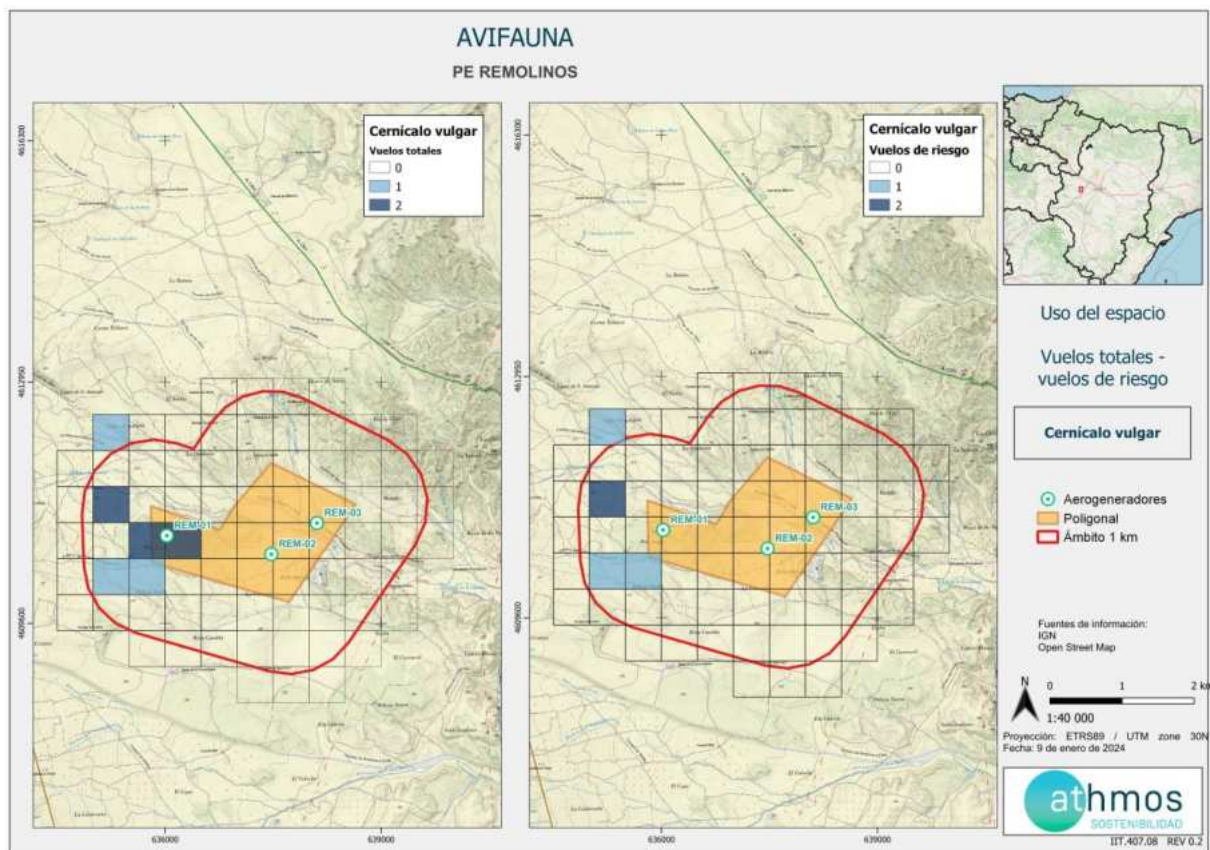
El número total de vuelos para esta especie ha sido de 7 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido de media anual 0.24 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Cernícalo vulgar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	1,20	0,19	0,00	2,89	0,24

Las observaciones de la especie se localizan en la zona oeste del área de estudio y han sido en su mayoría de individuos cazando en toda el área de la poligonal a lo largo de todo el año ya que principalmente se encontraban en zonas llanas de campos de cultivo con parches de vegetación natural.

En cuanto a las alturas de vuelo se reparten entre aquellas coincidentes con la altura de barrido de las palas y por debajo de las mimas, al tratarse de una especie con vuelos erráticos durante el campeo, con bruscos cambios de altura.

En lo que se refiere a la dirección de vuelo, ha sido indeterminada, ya que los individuos se han observado realizando un tipo de vuelo circular y en menor medida vuelos hacia los diferentes puntos cardinales (N, S, E y O) debidos a movimientos entre áreas de alimentación.



Mapa 20. Vuelos totales y vuelos de riesgo registrados para cernícalo vulgar en el PE REMOLINOS.

Otras especies relevantes que se han observado de forma muy puntual y por lo tanto se considera que no se pueden sacar conclusiones de su distribución y uso del espacio mediante los mapas mostrados anteriormente son; águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), azor común (*Accipiter gentilis*), búho real (*Bubo bubo*), gavilán común (*Accipiter nisus*) y mochuelo europeo (*Athene noctua*).

8. Evaluación de riesgos del parque eólico REMOLINOS

8.1. Índices de sensibilidad y vulnerabilidad

Se han analizado los datos obtenidos durante el ciclo anual completo, donde se ubicarán los aerogeneradores del proyecto. De estos datos podemos extraer la siguiente información: La gran mayoría de aerogeneradores cuentan con observaciones de aves en vuelo próximas a las ubicaciones donde se van a ubicar, sin embargo, no todos ellos cuentan con el mismo número de observaciones asociadas, ni las mismas especies o el mismo número de individuos volando a una altura de riesgo por colisión.

Para un análisis más completo del riesgo que puede presentar el área de estudio, se ha realizado el cálculo de un Índice de Sensibilidad para aves (BSI) que permite generar una representación de aquellas cuadrículas con más riesgo y así compararlo con los aerogeneradores más cercanos y las observaciones recogidas en ese entorno.

8.1.1. Índice de sensibilidad para aves (BSI)

Como ya se ha comentado en apartados anteriores y como se ha demostrado en aquellas instalaciones eólicas ya en funcionamiento, la presencia de turbinas eólicas presenta un factor de alto riesgo para el conjunto de la avifauna, sobre todo para el grupo de las rapaces diurnas. Por este motivo, se incluye a continuación el cálculo del Índice de Sensibilidad para Aves (BSI; Bird Sensibility Index), propuesto para categorizar este tipo de factores, tanto para rapaces diurnas como para otras especies relevantes o de interés para el estudio.

Para el cálculo de este índice se tienen en cuenta aspectos como el tipo de vuelo, fenología, biología, fisionomía y estatus de conservación de las diferentes especies, lo que permite la comparativa entre las mismas para determinar con valores más altos, aquellas que tienen un grado de ser más susceptibles a la ubicación de este tipo de proyectos (NOGUERA, J.C; ET AL.2010). Un total de 7 factores que analizan el riesgo de colisión y la sensibilidad de la especie mediante valores del 1 (baja vulnerabilidad) al 4 (alta vulnerabilidad), que se asignan según los siguientes criterios:

- Tipo de vuelo (A): valor 1 para aves que normalmente se detectan posadas; 2 para aves que realizan vuelos bajos o siguiendo una ruta paralela al suelo; 3 para aves que realizan vuelos directos y levantan rápido el vuelo y 4 para aves que realizan vuelos circulares debido a las corrientes térmicas.
- Altura de vuelo (B): valor 1 para aves que realizan vuelos por encima de los 120 metros; 2 para aves con vuelos entre 0 y 17 metros; 3 para aves con vuelos entre 18 a 32 metros y entre 106 a 120 metros y 4 para aves que realizan vuelos desde los 33 a 105 metros.
- Maniobrabilidad (C₁ y C₂): en este factor influye por un lado la proporción del tamaño, teniendo en cuenta el radio de las alas entre la masa corporal y por otro, el aspecto del ala, siendo el radio entre la longitud del ala y la masa corporal. Esto explicaría que, especies que normalmente presentan gran masa corporal junto con alas pequeñas, tengan menos capacidad para reaccionar ante obstáculos inesperados. De esta manera, especies con alta maniobrabilidad tendrán valores cercanos a 1, y especies con baja maniobrabilidad tendrán valores cercanos a 4.
- Fenología (D): factor que viene dado por la frecuencia en la que la especie se encuentra en el ámbito de estudio. Valor 1 para especies que resultan raras en el ámbito de estudio; 2 para aves migradoras; 3 para aves migradoras invernantes y/o nidificantes y 4 para especies residentes y nidificantes.
- Tamaño de población (E): teniendo en cuenta el tamaño poblacional de cada especie según Martí y Del Moral, 2003. Con valores cercanos a 1 aquellas especies con grandes tamaños poblacionales y al contrario para los valores cercanos a 4.
- Estado de conservación (F): factor influido por la categoría de amenaza según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 1 para especies no catalogadas; 2 para especies con categoría LAESPRE; 3 para especies con categoría "Vulnerable" y 4 para especies con categoría "En peligro de extinción".
- Tamaño de puesta (G): según el número de huevos de una puesta de cada especie. Valor 1 para especies que tienen puestas de 4 o más huevos; 2 para puestas de 3-4 huevos; 3 para puestas de 2 huevos y 4 para puestas de 1 huevo.

Cada especie presenta unos valores concretos y se aplica la siguiente fórmula:

$$BSI = \frac{(A+B+C_1+C_2+D)}{5} * \frac{(E+F+G)}{3}$$

En la siguiente tabla se muestran todos los valores asignados en cada factor a las diferentes especies y su BSI.

Estos datos se han analizado conjuntamente con el resto de proyectos asociados al nudo LOS LEONES:

Nombre sp	Nombre científico	n	Riesgo colisión					Sensibilidad de la especie			BSI
			Tipo de vuelo	Altura de vuelo	Maniobrabilidad		Fenología	Tamaño de población	Estatus de conservación	Tamaño de puesta	
			A	B	C1	C2	D	E	F	G	
Águila calzada	<i>Aquila pennata</i>	21	4	4	1	3	3	3	2	3	8,00
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	177	4	4	4	4	4	4	2	3	12,00
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	19	2	2	2	2	3	4	3	3	7,33
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	144	2	3	2	2	4	1	2	2	4,33
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	5	2	2	2	2	3	4	2	3	6,60
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	10	4	4	3	4	3	4	3	3	12,00
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	17	3	3	2	2	4	2	2	2	5,60
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2395	3	4	4	4	4	1	2	4	8,87
Buitre negro	<i>Aegypius monachus</i>	26	3	4	4	4	1	4	3	4	11,73
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	64	2	3	1	3	4	1	2	3	5,20
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	88	2	3	1	1	4	1	2	1	2,93
Chova piquirroja	<i>Pyrhacorax pyrrhocorax</i>	739	2	3	1	2	4	2	3	1	4,80
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	149	2	3	1	2	4	2	1	1	3,20
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	37	4	4	1	2	3	3	2	3	7,47
Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	13	2	2	1	1	3	3	2	2	4,20
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	92	3	4	2	3	4	4	3	2	9,60
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	9	3	4	2	3	4	4	3	3	10,67

Nombre sp	Nombre científico	n	Riesgo colisión					Sensibilidad de la especie			BSI
			Tipo de vuelo	Altura de vuelo	Maniobrabilidad		Fenología	Tamaño de población	Estatus de conservación	Tamaño de puesta	
			A	B	C1	C2	D	E	F	G	
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	26	3	3	1	2	4	2	2	2	5,20
Grulla común	<i>Grus grus</i>	3052	3	3	4	3	3	3	2	4	9,60
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	202	4	4	2	3	3	2	2	3	7,47
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	753	4	4	2	3	4	2	4	3	10,20
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	8	2	2	2	3	4	2	2	4	6,93
TOTAL		8046									

Tabla 13 Índice de Sensibilidad para Aves para el PE REMOLINOS

*Cabe señalar que la n mostrada en esta tabla no es coincidente con el total de individuos mostrados en el apartado 6, siendo esta superior, ya que, por un lado, se han utilizado el total de datos para el NUDO LOS LEONES; así como una misma observación de uno o varios individuos puede contar para varias cuadrículas distintas, siendo esta n el sumatorio de todas ellas.

Durante el periodo del estudio se han obtenido un total de **8046 observaciones** de estas **22 especies** incluidas en el análisis. Todas las especies con más de 5 observaciones han sido incluidas. Los resultados del BSI muestran que la gran mayoría de ellas tienen un factor de sensibilidad alto, siendo; águila real (*Aquila chrysaetos*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), milano real (*Milvus milvus*), buitre negro (*Aegypius monachus*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), aquellas que obtienen los valores más altos. Por otro lado, otras especies como; cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y cuervo grande (*Corvus corax*) muestran los valores más bajos.

8.1.2. Índice de vulnerabilidad espacial (SVI)

Para realizar el modelo de vulnerabilidad espacial para aves, se ha calculado el Índice de Vulnerabilidad Espacial (SVI; Spatial vulnerability index) aplicando la siguiente fórmula:

$$SVI = \sum_{i=1}^n (\ln(\rho_i + 1) * BSI_i)$$

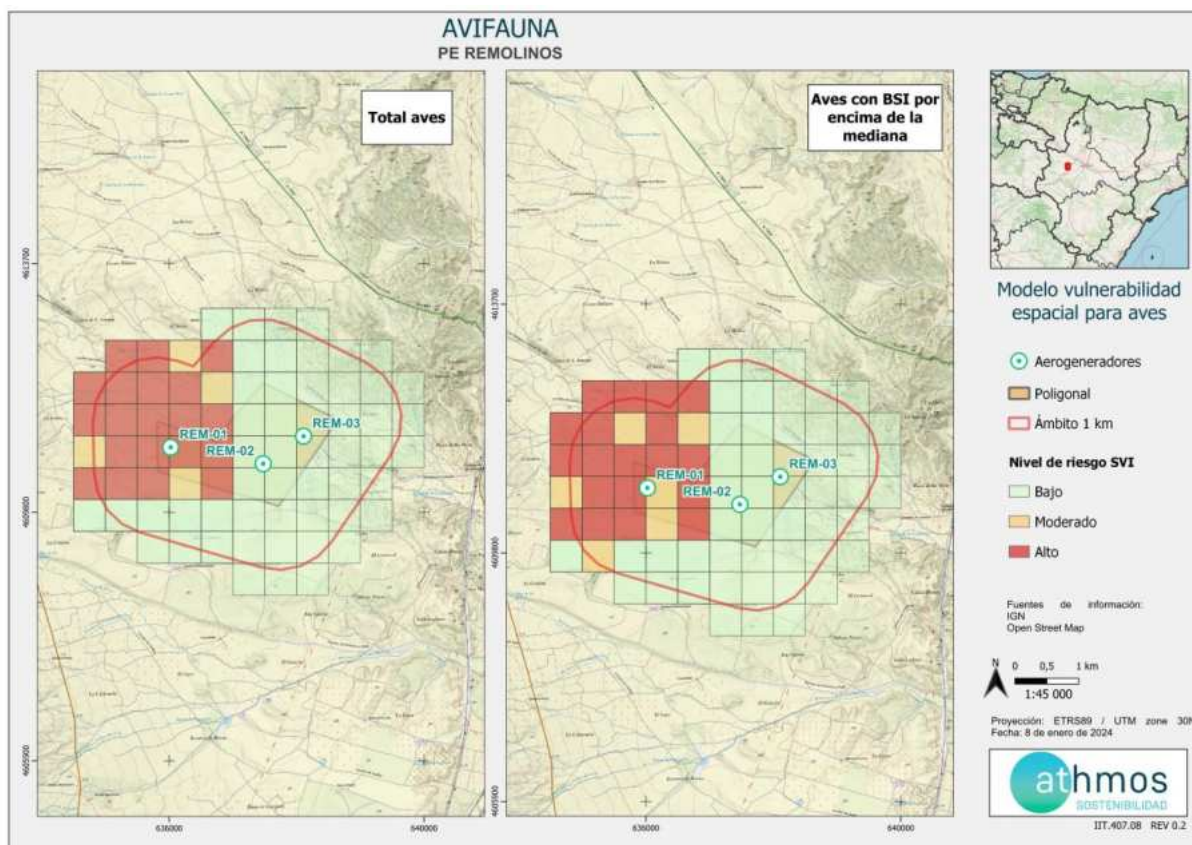
En la cual ρ_i es el número de observaciones recogidas de la especie “i” en cada cuadrícula UTM 500x500. Con este índice se han representado dos mapas:

- Mapa general (ver mapa siguiente): se incluyen todas las especies que se han seleccionado para el análisis (descartando aquellas especies con $n < 5$).
- Mapa especies mayor índice (ver mapa siguiente): se incluyen aquellas especies cuyo valor de BSI se encuentra por encima de la mediana. En este proyecto, este valor de la mediana es **-7,4-** por lo que las especies que se han incluido en este análisis han sido, águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), buitre negro (*Aegypius monachus*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*) y grulla común (*Grus grus*). Este segundo mapa permite que los efectos de riesgo de aquellas especies con índices mayores no se diluyan por incluir a todas (NOGUERA, J.C; ET AL.2010).

Estos mapas presentan tres categorías dependiendo del nivel de riesgo según los valores SVI. Conociendo los SVI por cuadrícula, se calculan los percentiles 50 y 75, que serán los límites para determinar las diferentes categorías a representar. Estas categorías vienen dadas por niveles de riesgo:

- Riesgo bajo: valores de SVI que se encuentran por debajo del percentil 50.
- Riesgo moderado: valores de SVI entre el percentil 50 y 75
- Riesgo alto: valores SVI por encima del 75.

Esto se aplica de la misma manera en ambos mapas de tal forma que se pueden identificar aquellas cuadrículas con mayor riesgo dependiendo de las especies y observaciones detectadas en cada una de ellas.



Mapa 21. Modelo de vulnerabilidad espacial para aves en PE REMOLINOS

Las cuadrículas con valores más altos de vulnerabilidad para aves, respecto al resto de cuadrículas analizadas dentro del ámbito de estudio, se encuentran localizadas principalmente en el sector sur del ámbito de estudio, encontrando cuadrículas con valores altos de vulnerabilidad dispersas en la zona norte del mismo. Las cuadrículas con riesgo alto se encuentran, prácticamente en su totalidad, tanto en el mapa general, como en el mapa de las especies con mayor índice. Analizando estos valores junto con los resultados recogidos en las diferentes cuadrículas, encontramos que **ACE-01** se localiza en zona de riesgo alto, mientras que por el contrario, **ACE-02 y ACE-03** en cuadrículas de riesgo bajo, lo mismo ocurre en el análisis de aves con BSI por encima de la mediana.

Hay que tener en cuenta que esta metodología permite categorizar únicamente la zona de estudio, es decir, permite conocer qué cuadrículas analizadas son en comparación más peligrosas y cuales menos, pero no ofrece un rango total de valores, respecto al resto del territorio.

8.2. Previsión de aerogeneradores con mayor riesgo según especie

A continuación, se detallan los aerogeneradores con mayor riesgo según las especies presentes en el área de estudio, tanto amenazadas y/o objeto de conservación como de interés en base a los datos obtenidos en las tasas de vuelo.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	REM-01	REM-02	REM-03
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	X		
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	X	X	
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	X		
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	X		

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	REM-01	REM-02	REM-03
Buitre negro	<i>Aegypius monachus</i>	X		
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	X	X	
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	X		
TOTAL		7	2	0

Tabla 14. Relación entre aerogeneradores y uso del espacio por especies

Como podemos observar, el aerogenerador con mayor número de vuelos de riesgo es **REM-01**, seguido de REM-02 y REM-03 con cinco y siete especies menos respectivamente.

Algunas de estas especies presentan riesgos de colisión altos, debido al tipo de vuelo, así como, los datos recopilados en otros parques eólicos con características similares. El comportamiento carroñero de especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), milanos (*Milvus sp*), y otras especies de comportamiento necrófago, unido a una posible mala praxis ganadera, puede generar un incremento del nº de individuos en la zona de estudio.

El riesgo de colisión de las aves depende de factores relacionados con la especie, el número o densidad de individuos totales, el comportamiento, las condiciones climáticas, la orografía y la propia naturaleza del parque eólico entre otras. Las condiciones climatológicas especialmente las que reducen la visibilidad (p.e. niebla) aumentan el riesgo de colisión (Erickson et al., 2001).

8.3. Evaluación del posible riesgo de colisión de las especies que presentan mayor sensibilidad.

El presente análisis se ha realizado teniendo en cuenta los datos obtenidos en el periodo anual que comprende este informe. La realización de este análisis es compleja, pues como se ha comentado anteriormente, se carece a nivel autonómico de un amplio número de datos recopilados con la misma metodología, que puedan ofrecer o esclarecer mejor la afección por especies de este tipo de proyectos.

El riesgo de mortalidad de aves por la actividad de los aerogeneradores viene dado por diversos factores como son el tipo de vuelo y altura de vuelo. No todas las especies de aves se comportan de la misma manera en el uso del espacio aéreo, siendo éste el motivo de que algunas especies sean más sensibles a los proyectos de energía eólica.

En función de todos estos parámetros, junto con el tipo de vuelo y abundancia de las diferentes especies observadas en las visitas a campo y los datos obtenidos de mortandades y uso del espacio en parques eólicos en fase de explotación distribuidos por todo el territorio aragonés, se han estipulado diferentes valoraciones de magnitudes de riesgo por colisión con aerogeneradores, las cuales se comentan a continuación:

Atendiendo a estas variables y en función de los datos obtenidos mediante la realización de las tasas de vuelo, se ha valorado el riesgo potencial previsto para cada especie en varios rangos de posibilidad que van de NULO a ALTO.

ANTECEDENTES MORTALIDAD EN P.E	TIPO DE VUELO	ABUNDANCIA	RIESGO PREVISTO UNA VEZ INSTALADO EL PROYECTO
SI	1	MUY ABUNDANTE	ALTO
		ABUNDANTE	ALTO
		ESCASO	MEDIO
		MUY ESCASO	MEDIO
		MUY ABUNDANTE	ALTO

ANTECEDENTES MORTALIDAD EN P.E	TIPO DE VUELO	ABUNDANCIA	RIESGO PREVISTO UNA VEZ INSTALADO EL PROYECTO
	2	ABUNDANTE	MEDIO
		ESCASO	MEDIO
		MUY ESCASO	BAJO
	3	MUY ABUNDANTE	MEDIO
		ABUNDANTE	MEDIO
		ESCASO	BAJO
		MUY ESCASO	BAJO
NO	1	MUY ABUNDANTE	MEDIO
		ABUNDANTE	MEDIO
		ESCASO	BAJO
		MUY ESCASO	BAJO
	2	MUY ABUNDANTE	MEDIO
		ABUNDANTE	BAJO
		ESCASO	BAJO
		MUY ESCASO	NULO
	3	MUY ABUNDANTE	BAJO
		ABUNDANTE	BAJO
		ESCASO	NULO
		MUY ESCASO	NULO

Tabla 15. Matriz ponderación de riesgo.

En función de los datos obtenidos, la abundancia se clasifica en las siguientes categorías:

- Menos de 5 vuelos a lo largo del ciclo anual → MUY ESCASO
- Entre 5 y 20 vuelos a lo largo del ciclo anual → ESCASO
- Entre 20 y 100 vuelos a lo largo del ciclo anual → ABUNDANTE
- Más de 100 vuelos a lo largo del ciclo anual → MUY ABUNDANTE

En función de los datos obtenidos, el tipo de vuelo se clasifica en las siguientes categorías:

- Aves que se caracterizan por realizar largos desplazamientos, coger corrientes térmicas y suelen volar a altura coincidente con la altura del barrido de las palas de los aerogeneradores → 1
- Aves que se caracterizan por realizar diferentes tipos de vuelos a diferentes rangos de altura (planean, realizan picados, cogen corrientes térmicas migrando...) y pueden coincidir parte del tiempo de vuelo con la altura de barrido de las palas de los aerogeneradores → 2

- Aves que se caracterizan por realizar vuelos rasantes o baja altura y no suelen ser coincidentes con la altura de barrido de palas de los aerogeneradores → 3

En función de los parámetros comentados anteriormente, para el P.E REMOLINOS se estima el siguiente riesgo asociado a las especies detectadas durante el ciclo anual:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RIESGO
Águila calzada	<i>Aquila pennata</i>	MEDIO
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	ALTO
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	NULO
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	BAJO
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	MEDIO
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	MEDIO
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	ALTO
Buitre negro	<i>Aegypius monachus</i>	MEDIO
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	MEDIO
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	MEDIO
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	ALTO
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	BAJO
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	BAJO
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	MEDIO
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	BAJO
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	BAJO
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	MEDIO
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	BAJO
Urraca	<i>Pica pica</i>	MEDIO
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	MEDIO

Tabla 16. Posible riesgo de colisión por especies

9. Conclusiones

Las conclusiones obtenidas en el periodo en estudio, en cuanto a la afección del proyecto sobre la avifauna, y en base al análisis de la información facilitada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se pueden anotar las siguientes cuestiones:

- El ámbito de estudio, situado en la mitad noroccidental de la comarca de Valdejalón (provincia de Zaragoza) en Aragón y se compone principalmente por parcelas de cultivo de secano y manchas de

vegetación de porte arbustivo y arbóreo y una zona al oeste donde predominan los cultivos de cereal de secano.

- La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que en la poligonal REMOLINOS existen diversas cuadrículas UTM (1x1 km) de presencia y posible nidificación de: águila real (*Aquila chrysaetos*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alcaraván común (*Burhinus oedipnemos*), avutarda común (*Otis tarda*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), milano real (*Milvus milvus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), sisón común (*Tetrax tetrax*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), alondra ricotí (*Chersophilus dupontii*), y cuadrículas 10x10 km de chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*).
 - Muchas de las especies mencionadas en el párrafo anterior, están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad. Igualmente, en el ámbito de estudio de 10km, encontramos varias áreas críticas de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y pequeñas áreas de ámbito de protección de la especie. Del mismo modo, encontramos áreas de interés de aves esteparias y de alondra ricotí (*Chersophilus dupontii*), coincidentes con la poligonal y una zona del ámbito de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*) al oeste.
 - Para analizar de la manera más exhaustiva posible la comunidad de aves del ámbito de estudio se estiman tasas de vuelo en 2 puntos fijos que son visitados cada semana y gracias a los cuales se podrá ver si existe algún cambio en especies y en abundancia de individuos a lo largo del ciclo anual en la zona de muestreo. A su vez, fuera de estos puntos de observación, también se anotan los individuos o grupos de aves encontrados de manera casual en la totalidad del área del proyecto. Para complementar estos censos, también se ha llevado a cabo 2 transectos a pie, en los que se identificarán todas las especies de aves y que será visitados un total de cuatro veces a lo largo del ciclo anual; además 2 de puntos de observación y escucha de aves nocturnas, 2 puntos de control de aves rupícolas, 1 dormitorio de chova piquirroja y 4 puntos en primillares.
 - Se han observado en el ámbito de estudio seis especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) (En Peligro de Extinción y Vulnerable): milano real (*Milvus milvus*), PE; chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*), V; aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), V; ganga ibérica (*Pterocles alchata*), V; alimoche común (*Neophron percnopterus*), y una especie para el catálogo Nacional de Especies Amenazadas; buitre negro (*Aegypius monachus*), V.
 - En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano negro (*Milvus migrans*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), águila calzada (*Aquila pennata*) y águila real (*Aquila chrysaetos*), entre otras.
 - Se han analizado los resultados de alturas y direcciones de vuelo observadas en el campo para las especies relevantes y otras de interés. Así, se ha podido comprobar que, dependiendo de su fenología y comportamiento las distintas especies vuelan a mayor o menor altura (lo que es de alta importancia a la hora de identificar los riesgos que la construcción de los parques eólicos pueda generar).
- Así, las especies asociadas a los campos de cultivo o que se alimentan de pequeños vertebrados, suelen volar en círculos y a baja altura la mayor parte del tiempo, mientras que el resto de especies suelen desplazarse una mayor distancia entre puntos de alimentación a una altura que podría resultar peligrosa para ellos cuando los aerogeneradores estén en funcionamiento.
- Se han localizado un total de 5 nidificaciones para diferentes especies mediante datos de campo obtenidos durante el ciclo anual y 42 para aquellas aportadas por Biodiversidad (estas últimas sin confirmar en la mayoría de los casos el uso presente activo, debido a tratarse de datos bibliográficos).
 - Se han identificado también las cuadrículas con mayor presencia de aves. De la misma manera, se han identificado aquellas ubicaciones de los aerogeneradores con mayor riesgo de poder provocar colisiones con aves que realicen vuelos a la altura de barrido de las palas. Siendo parejo el resultado para todos ellos.

- Durante las visitas realizadas a los puntos de aves nocturnas se detectó la especie búho real (*Bubo bubo*).
- En el caso de los censos de rupícolas, 1 de los puntos propuestos obtuvieron resultados positivos para las siguientes especies: buitre leonado (*Gyps fulvus*).
- El punto de dormitorio de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) propuesto obtuvo resultado negativo, por otro lado, dos de los cuatro puntos de primillares tuvieron resultados positivos para la especie.
- Se ha analizado el riesgo de mortalidad de las especies catalogadas y relevantes por la actividad de los aerogeneradores interpretando, principalmente, el uso del espacio y alturas de vuelo dentro de la poligonal, así como nidificaciones y corredores naturales dentro del área de estudio. Las especies con riesgo MEDIO y ALTO son: milano real (*Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), buitre negro (*Aegypius monachus*), perdiz roja (*Alectoris rufa*), urraca (*Pica pica*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), águila calzada (*Aquila pennata*), alimoche común (*Neophron percnopterus*) y águila real (*Aquila chrysaetos*).
- Se ha calculado el índice de sensibilidad obteniendo valores altos para el conjunto de todas estas especies, con valores más altos para: buitre negro (*Aegypius monachus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*) y milano real (*Milvus milvus*). También se ha elaborado un modelo de vulnerabilidad espacial que ha permitido identificar aquellas cuadrículas con mayor vulnerabilidad respecto al resto de aerogeneradores del proyecto según las especies y observaciones recogidas, obteniendo valores más altos en torno a **REM-01**.

10. Bibliografía

- AGUILERA-ALCALÁ, N., ARRONDO, E., PASCUAL-RICO, R., MORALES-REYES, Z., GIL-SÁNCHEZ, J.M., DONÁZAR, J.A., MOLEÓN M. y SÁNCHEZ-ZAPATA, J.A. 2021. The value of transhumance for biodiversity conservation: Vulture foraging in relation to livestock movements. *Ambio*. <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01668-x>
- ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. (ed.). 2007. Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Fauna. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- ASÍN GARCÍA, N. Comarca de las Cinco Villas. Colección Territorio 25. Diputación General de Aragón
- BIRLIFE INTERNATIONAL., 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.
- BUENO, A., RIVAS, J. L. y SAMPIETRO, F. J. (Coord.). 2017. Anuario Ornitológico de Aragón 2012-2014 AODA vol. VIII. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- BUENO, A., RIVAS, J. L. y SAMPIETRO, F. J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza
- BUENO, A., RIVAS, J. L. y SAMPIETRO, F. J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- CORTÉS-AVIZANDA, A., ALMARAZ, P., CARRETE, M., SÁNCHEZ-ZAPATA, J.A., DELGADO, A., HIRALDO, F. Y DONÁZAR, J.A. 2011. Spatial heterogeneity in resource distribution promotes facultative sociality in two trans-Saharan migratory birds. *PLoS ONE* 6, e21016
- DEL MORAL, J. C. y DE LA PUENTE, J. 2014. Buitre negro – *Aegypius monachus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. (Madrid).
- ERICKSON, W. P., JOHNSON, G. D., STRICKLAND, M.D., YOUNG, D.P., SERNKA, K.J. y GOOD, R.E. 2001. Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC). 62 pp.
- FERRER BAENA, M.A. 2012. Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Fundación MIGRES, Sevilla.
- KELLER, V., HERRANDO, S., VOŘÍŠEK, P., FRANCH, M., KIPSON, M., MILANESI, P., MARTÍ, D., ANTON, M., KLVAŇOVÁ, A., KALYAKIN, M.V., BAUER, H.-G. y FOPPEN, R.P.B. 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C. (Eds.) 2003. "Atlas de las aves reproductoras de España". Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C. (Eds.) 2003. "Atlas de las aves reproductoras de España". Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MOLINA, B. et al, 2015. El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife Madrid.
- RIVAS, J.L., SAMPIETRO, F.J. Y SANZ, J. (COORD.). 2021. Anuario Ornitológico de Aragón 2015-17 AODA vol. IX. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza

- ROMÁN, J. A. 2019. La grulla común en España, población invernante en 2018-2019 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- SEO/BIRDLIFE 2012. Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/BirdLife. Madrid.
- SAMPIETRO, F. J., et. al. 2000. Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes. Gobierno de Aragón.
- SAMPIETRO, J. F. y PELAYO, E., 2000. Incidencia de los Tendidos Eléctricos sobre Aves Sensibles en Aragón. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- TUCKER, G.M. y HEATH, M. F., 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- USRUA, E. et al, 2007. Evaluación de métodos de seguimiento y de manejo de poblaciones de cernícalo primilla aplicados a su conservación. Universitat de Barcelona
- VIADA, C. 1998, Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife
- Páginas web consultadas:
 - <https://seo.org/>
 - <http://datazone.birdlife.org/home>
 - <http://www.vertebradosibericos.org/>
 - <https://habitats.ratpenats.org/>
 - <https://www.aquila-a-life.org/>

11. Hoja de firmas

El presente documento está suscrito por los siguientes trabajadores de Athmos Sostenibilidad:

Zaragoza, 3 de febrero, 2023



Fdo. Héctor Bintanel Cenis
Graduado en Ciencias Ambientales



Fdo: Adrián Langa Sánchez
Licenciado en Ciencias Ambientales
Ingeniero Técnico Forestal
Nº colegiado: 1.831

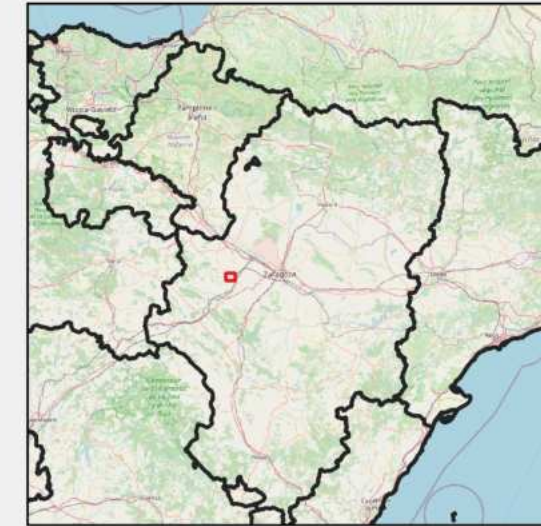
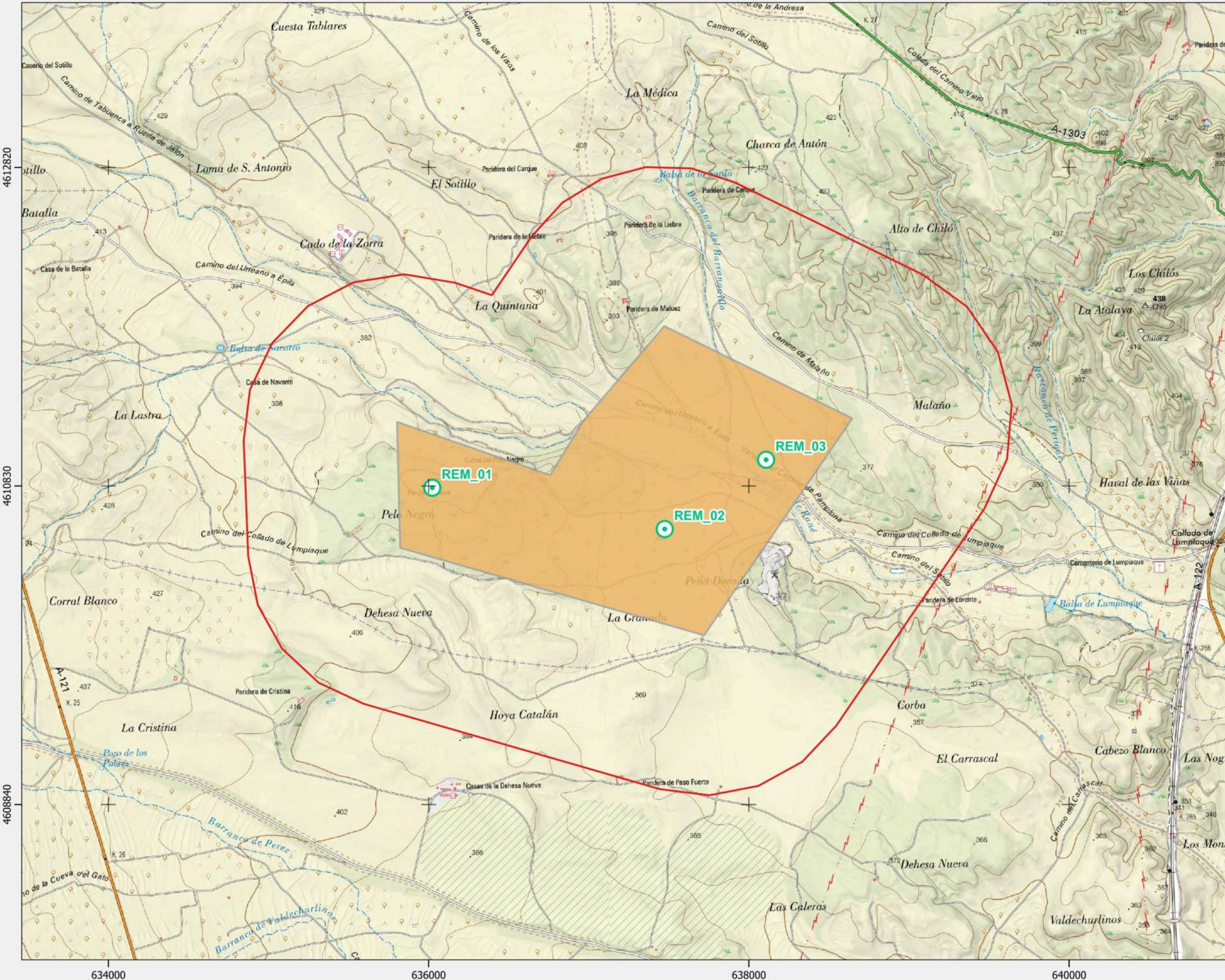
ANEXO I

CARTOGRÁFICO

Mapas

AVIFAUNA

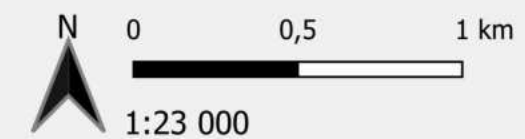
PE REMOLINOS



Localización

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 1 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map



Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 5 de enero de 2024



AVIFAUNA PE REMOLINOS



Red Natura 2000

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 10 km
- ZEC

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 1,5 3 km
1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 5 de enero de 2024



IIT.407.08 REV.0.2

Sierra de Nava Alta - Puerto de La Chabola

Dehesa de Rueda - Montolar

REM_01
REM_02
REM_03

4621110

4612440

4603770

621000

630000

639000

648000

AVIFAUNA PE REMOLINOS



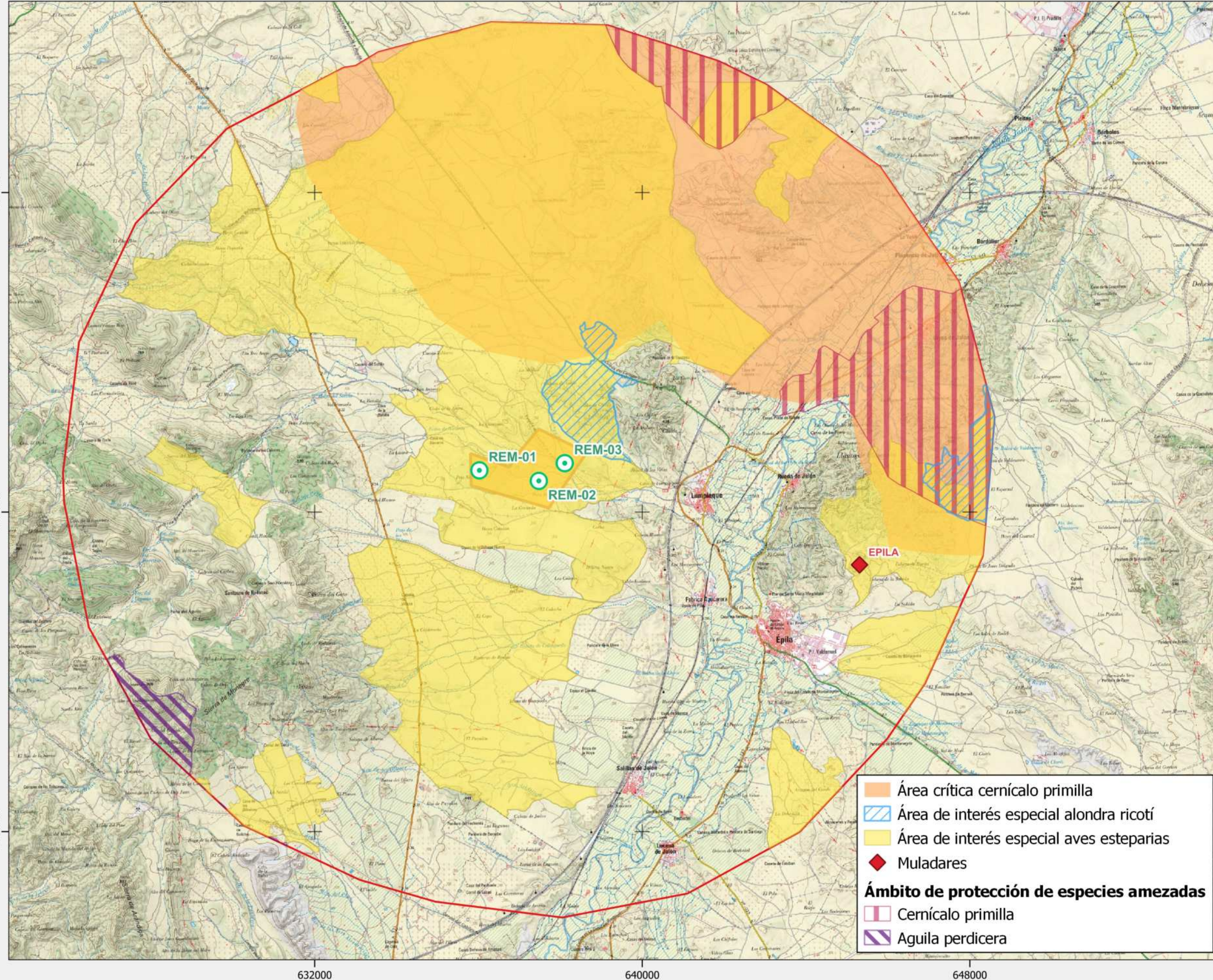
Espacios de interés

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 10 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 8 de enero de 2024



AVIFAUNA

PE REMOLINOS



Focos de atracción

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 10 km

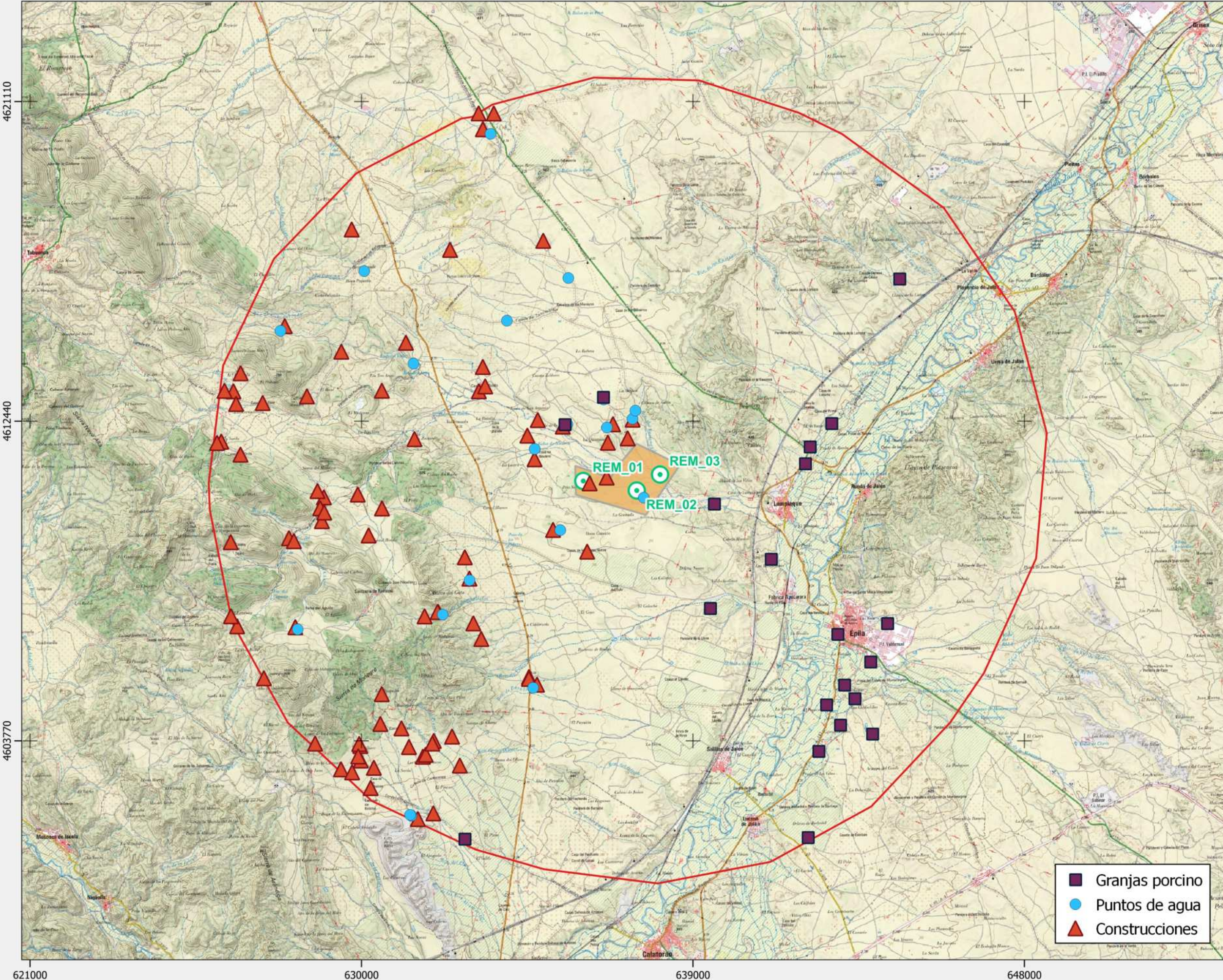
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km
1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 5 de enero de 2024

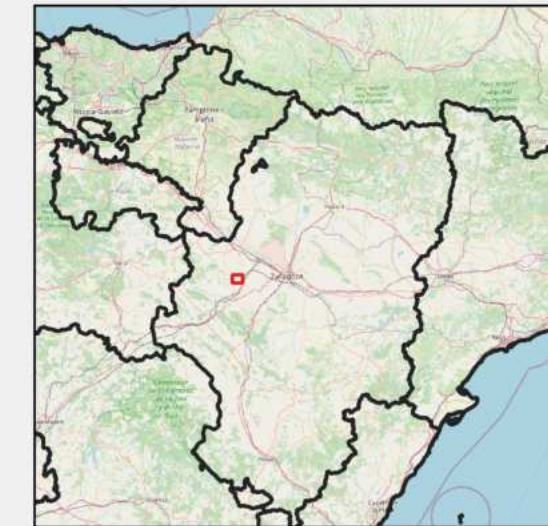
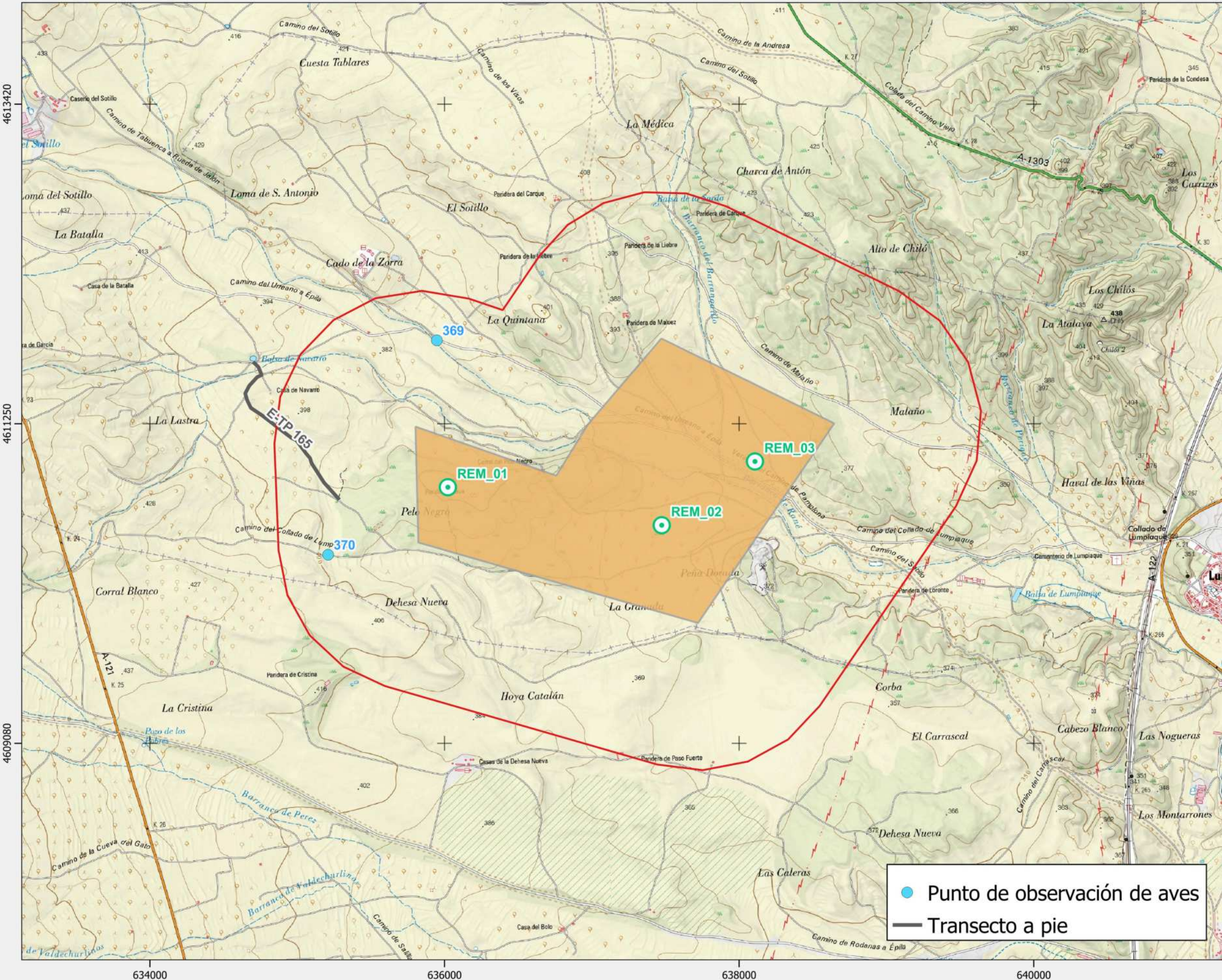


IIT.407.08 REV.0.2



AVIFAUNA

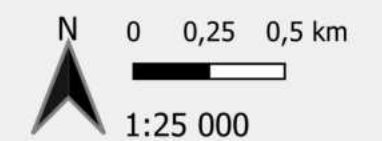
PE REMOLINOS



Metodología

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 1 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map



Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 5 de enero de 2024



AVIFAUNA

PE REMOLINOS



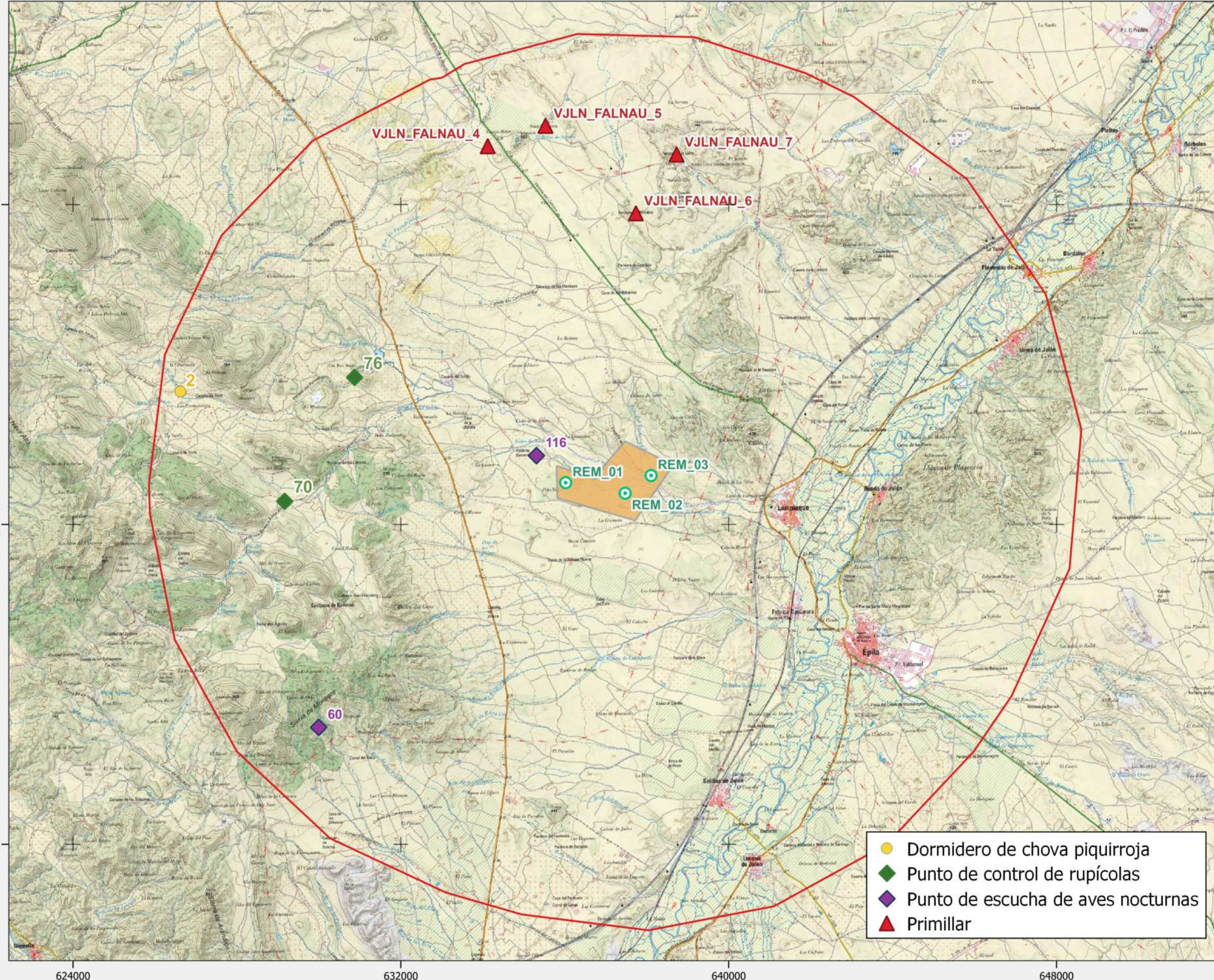
Metodología extra

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 10 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 5 de enero de 2024



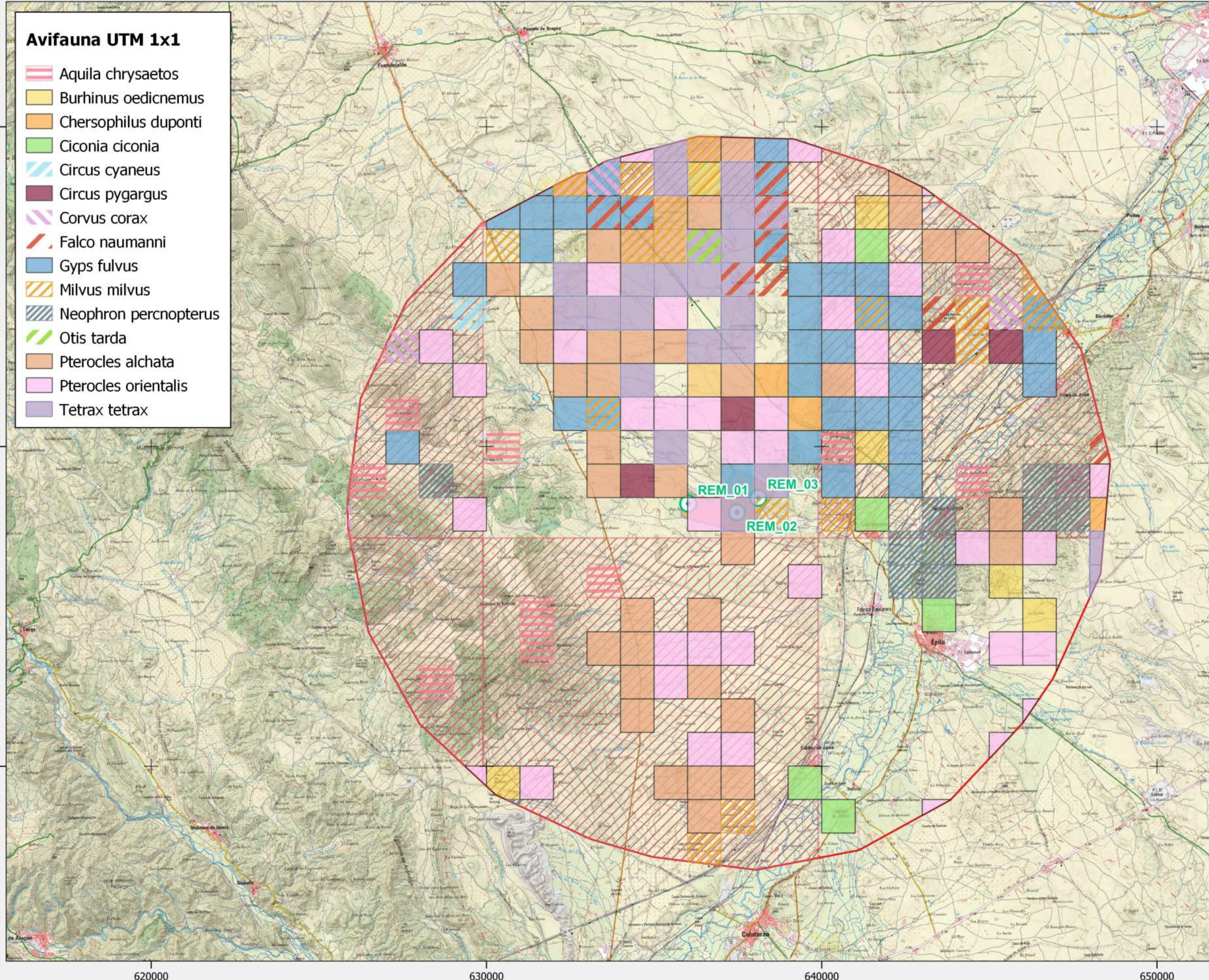
- Dormitorio de chova piquirroja
- Punto de control de rupícolas
- Punto de escucha de aves nocturnas
- Primillar

AVIFAUNA





PE REMOLINOS

Avifauna UTM 1x1

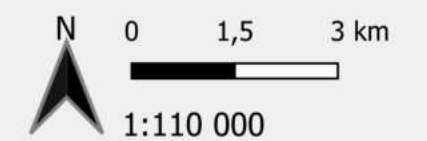
-  *Aquila chrysaetos*
-  *Burhinus oedicephalus*
-  *Chersophilus duponti*
-  *Ciconia ciconia*
-  *Circus cyaneus*
-  *Circus pygargus*
-  *Corvus corax*
-  *Falco naumanni*
-  *Gyps fulvus*
-  *Milvus milvus*
-  *Neophron percnopterus*
-  *Otis tarda*
-  *Pterocles alchata*
-  *Pterocles orientalis*
-  *Tetrax tetrax*



ESPECIES DE INTERÉS

-  Aerogeneradores
-  Poligonal
-  Ámbito 10 km
-  Chova piquirroja UTM 10x10

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map



Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 5 de enero de 2024



AVIFAUNA PE REMOLINOS



Nidificaciones (Servicio Biodiversidad)

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 10 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

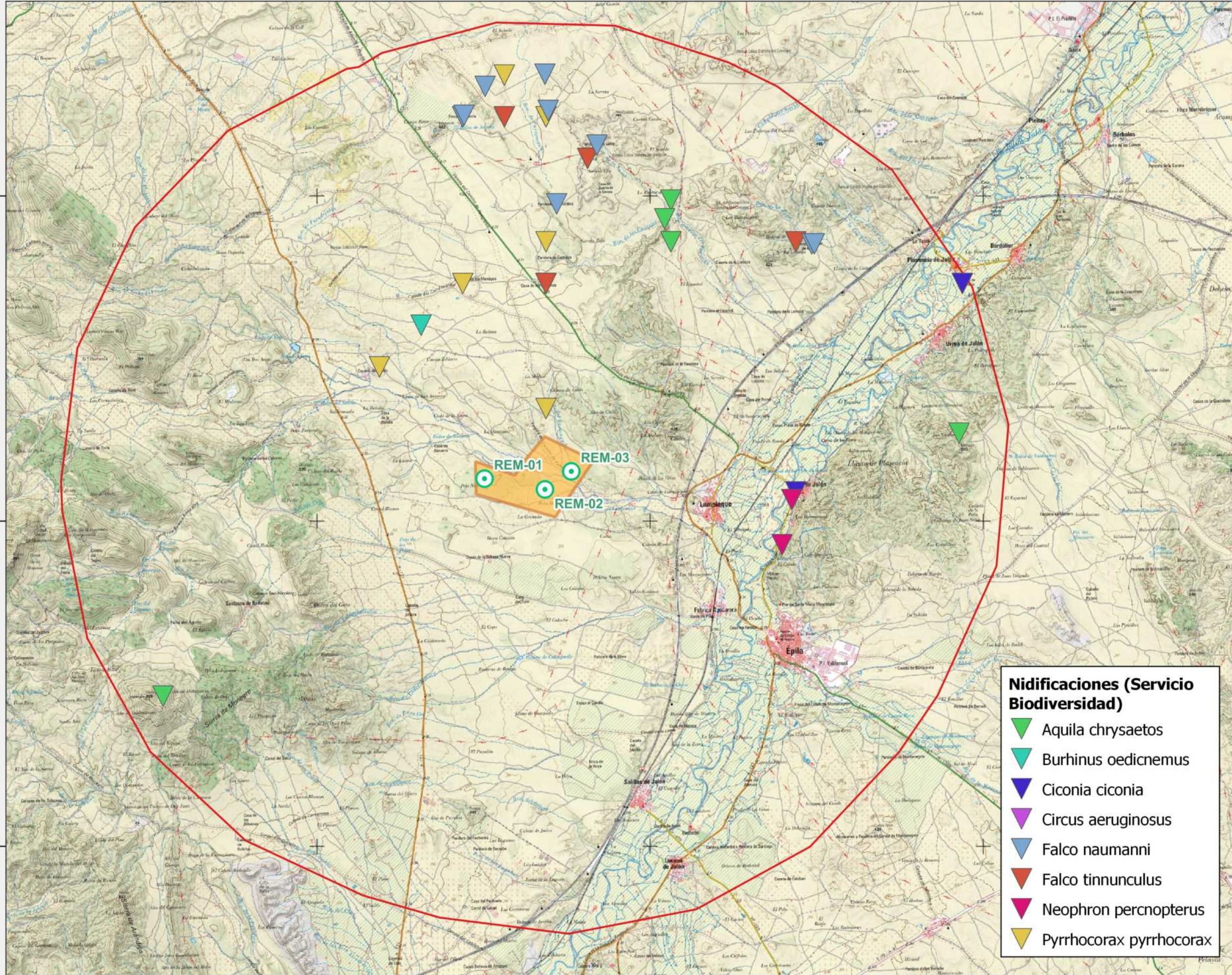
N 0 2 4 km
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 8 de enero de 2024



Nidificaciones (Servicio Biodiversidad)

- Aquila chrysaetos
- Burhinus oedicnemus
- Ciconia ciconia
- Circus aeruginosus
- Falco naumanni
- Falco tinnunculus
- Neophron percnopterus
- Pyrrhocorax pyrrhocorax



632000

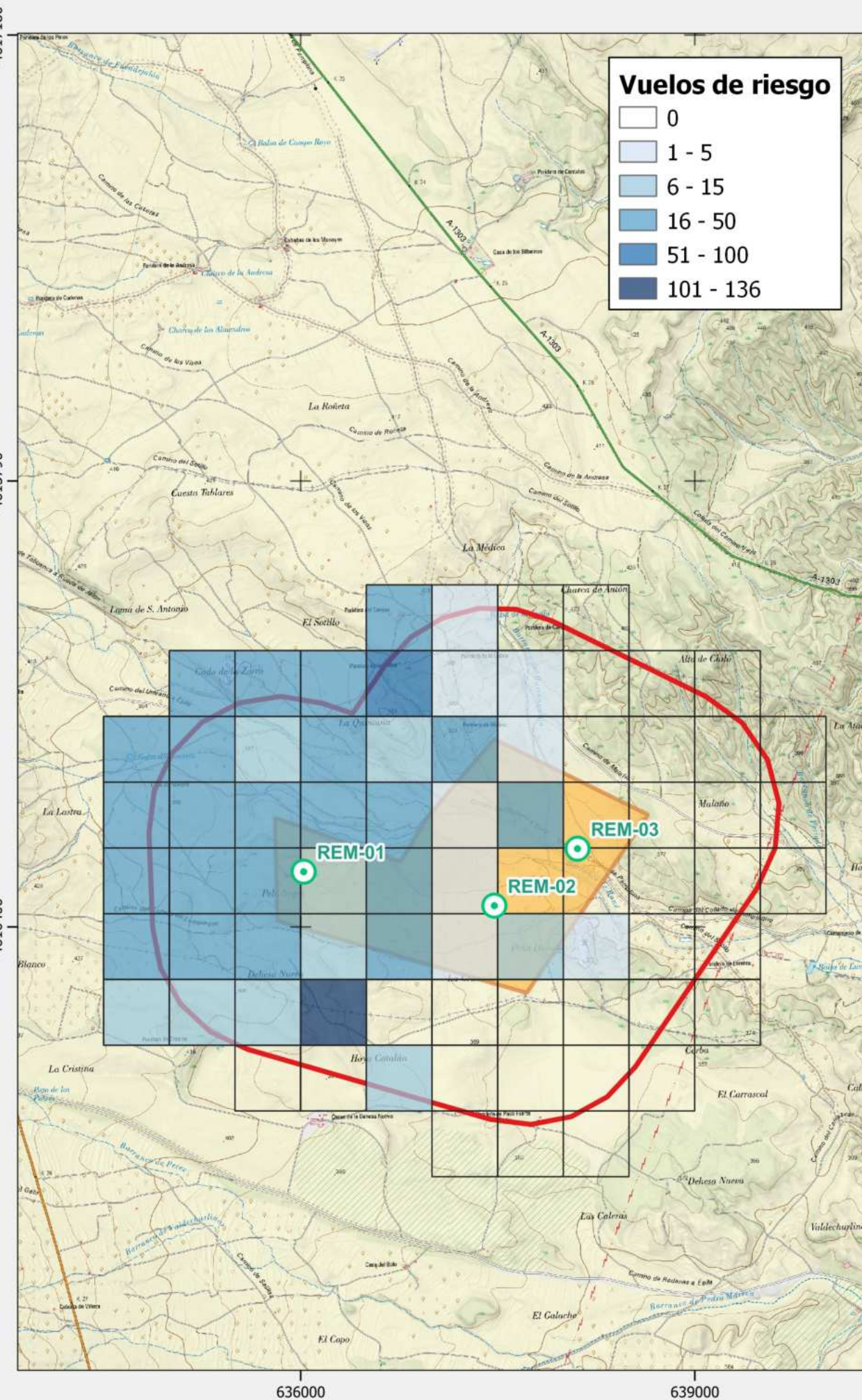
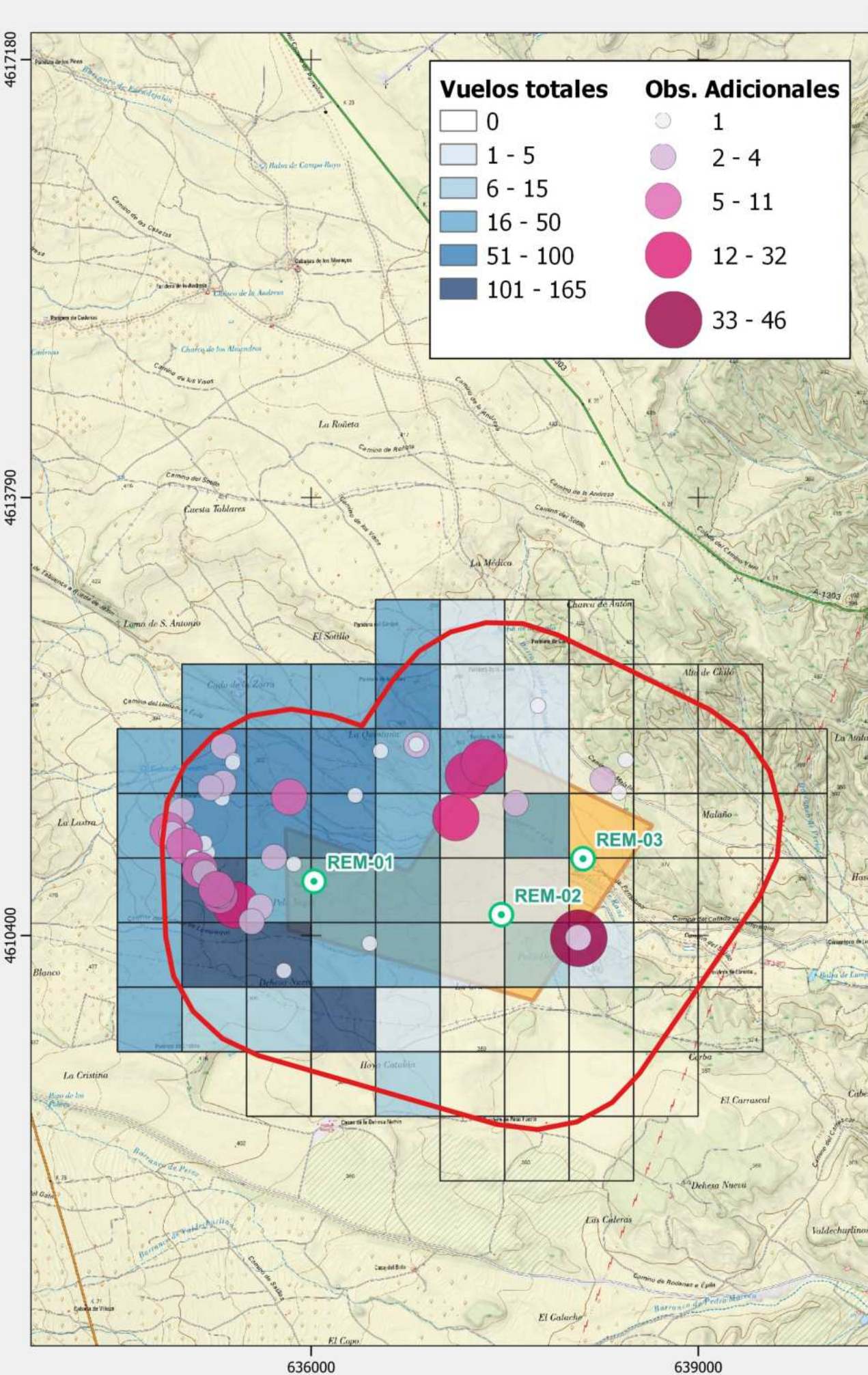
640000

648000

IIT.407.08 REV.0.2

AVIFAUNA

PE REMOLINOS

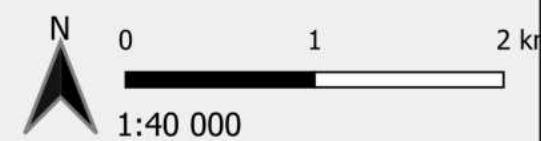


Uso del espacio

Vuelos totales -
vuelos de riesgo

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 1 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map



Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de enero de 2024



AVIFAUNA

PE REMOLINOS



Resultados
metodologías extra

**Dormidero chova
piquirroja**

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 10 km
- Resultado negativo

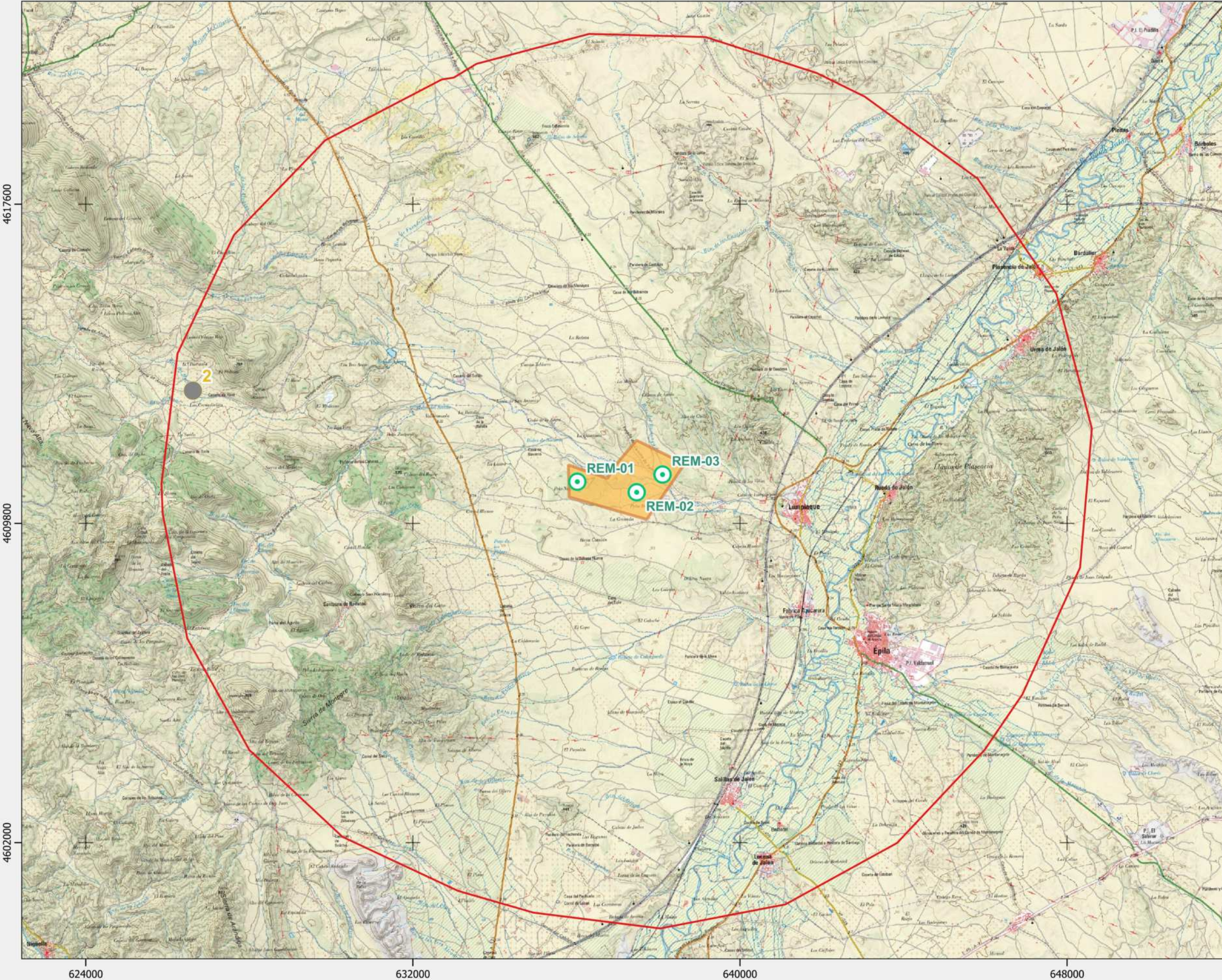
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 8 de enero de 2024



IIT.407.08 REV.0.2



AVIFAUNA PE REMOLINOS



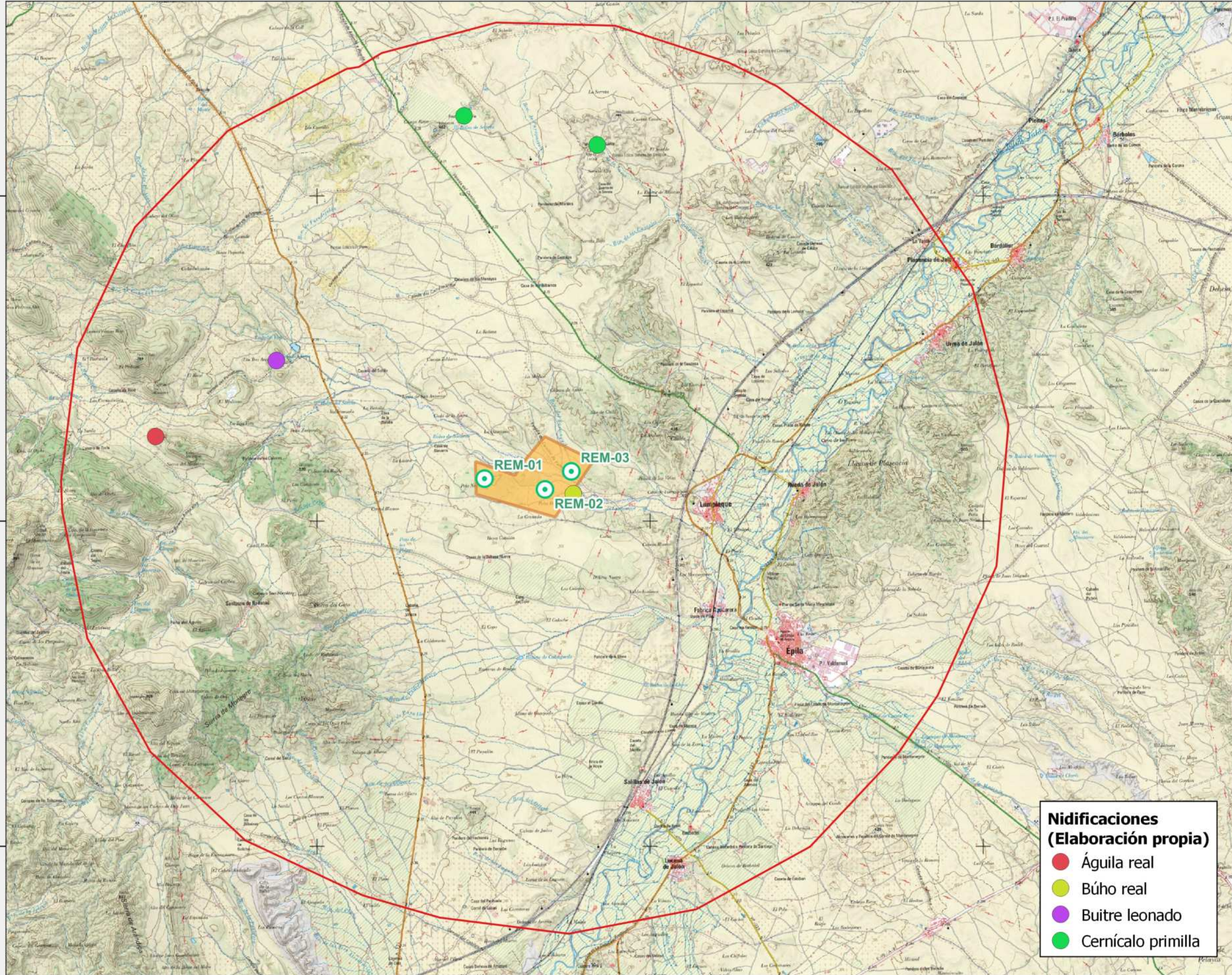
Nidificaciones
(Elaboración propia)

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 10 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

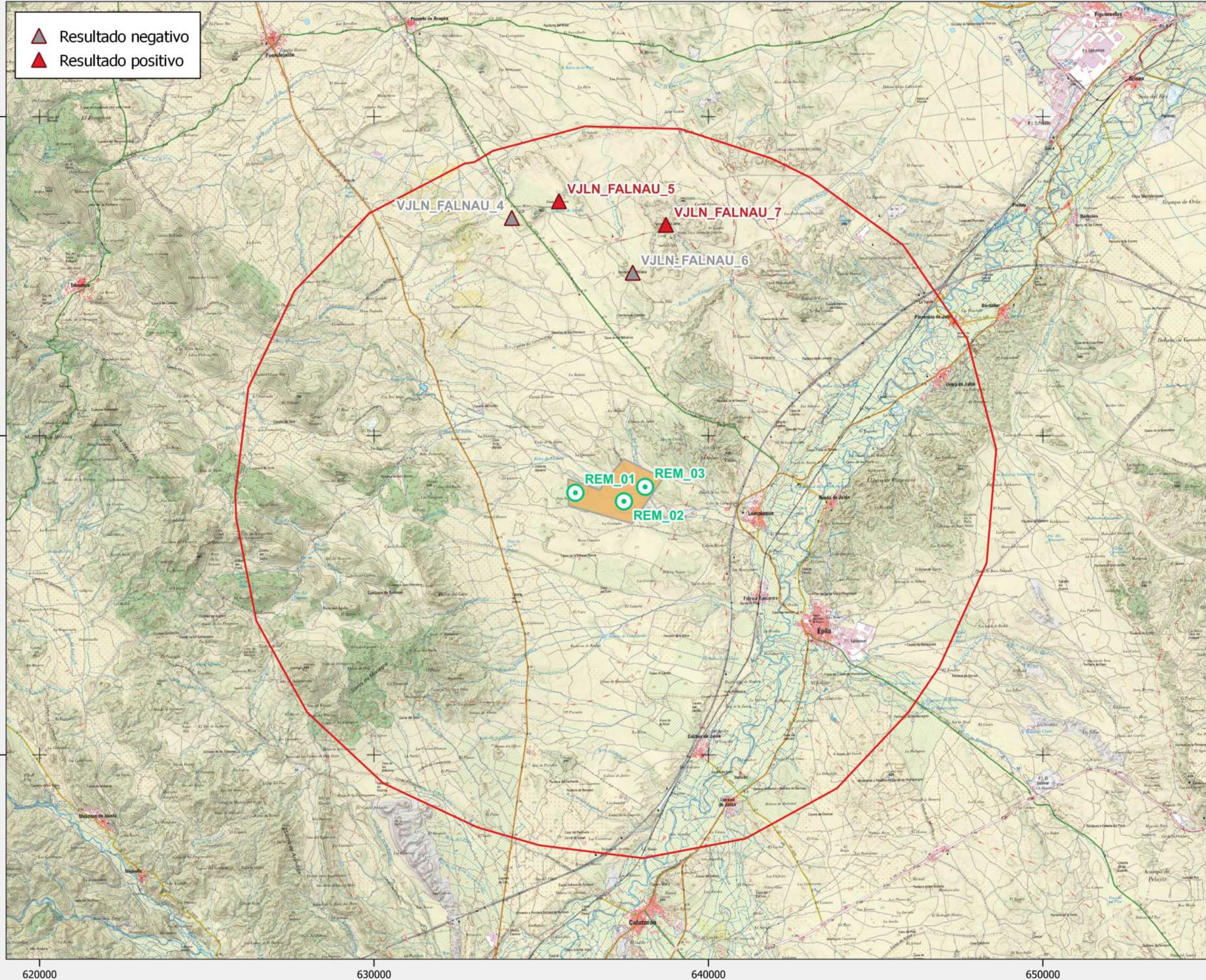
N 0 2 4 km
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 8 de enero de 2024



- Nidificaciones
(Elaboración propia)**
- Águila real
 - Búho real
 - Buitre leonado
 - Cernícalo primilla

AVIFAUNA PE REMOLINOS



RESULTADOS Metodologías extra

Primillares

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 10 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 1,5 3 km
1:110 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 10 de enero de 2024








AVIFAUNA

PE REMOLINOS



Resultados
metodologías extra

Punto de control de
rupícolas

-  Aerogeneradores
-  Poligonal
-  Ámbito 10 km
-  Resultado positivo
-  Resultado negativo

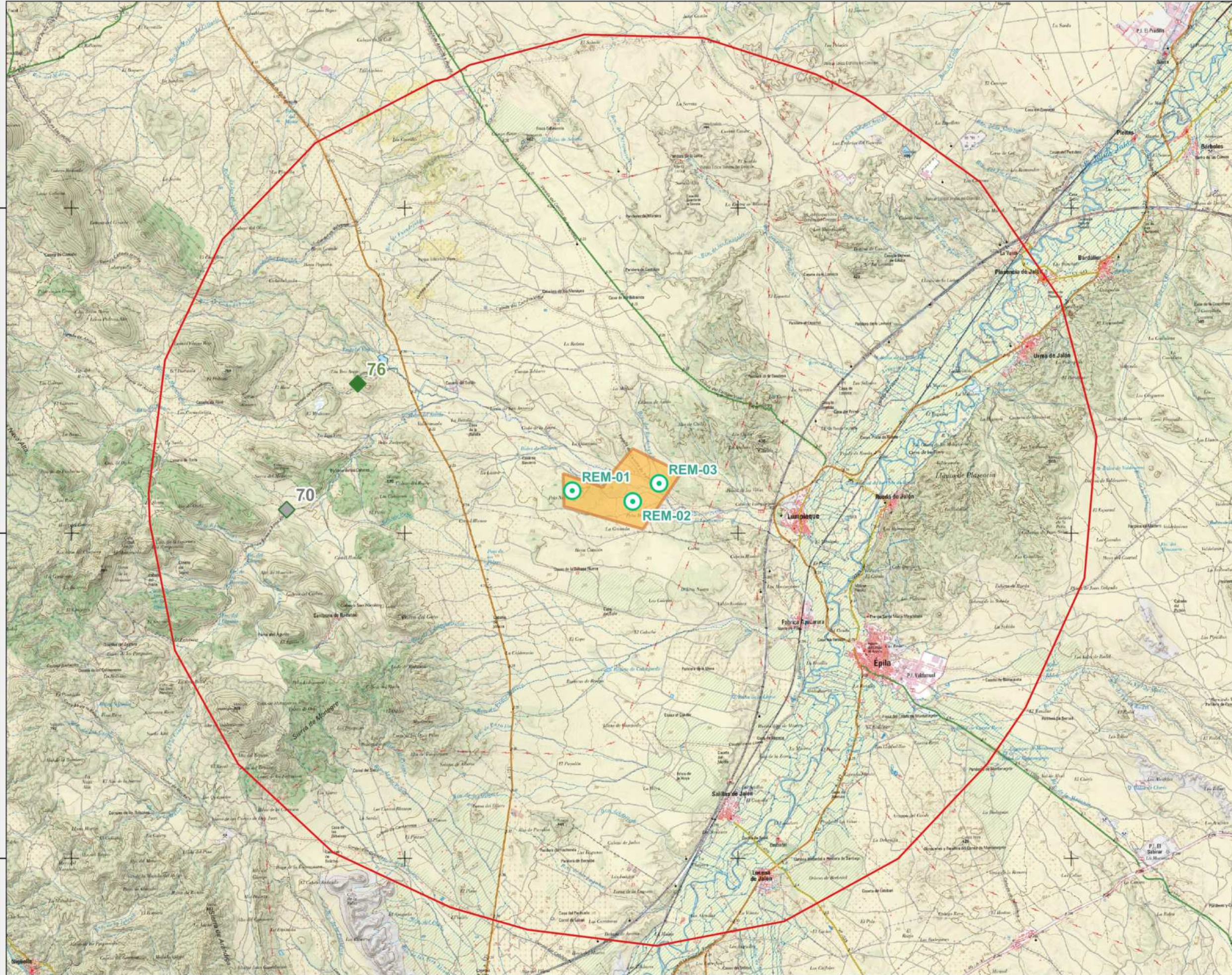
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2 4 km
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 8 de enero de 2024



IIT.407.08 REV.0.2



624000

632000

640000

648000

4617600

4609800

4602000

AVIFAUNA

PE REMOLINOS



Uso del espacio

Vuelos totales -
vuelos de riesgo

Chova piquirroja
Aguilucho cenizo

● Aerogeneradores
■ Poligonal
■ Ámbito 1 km

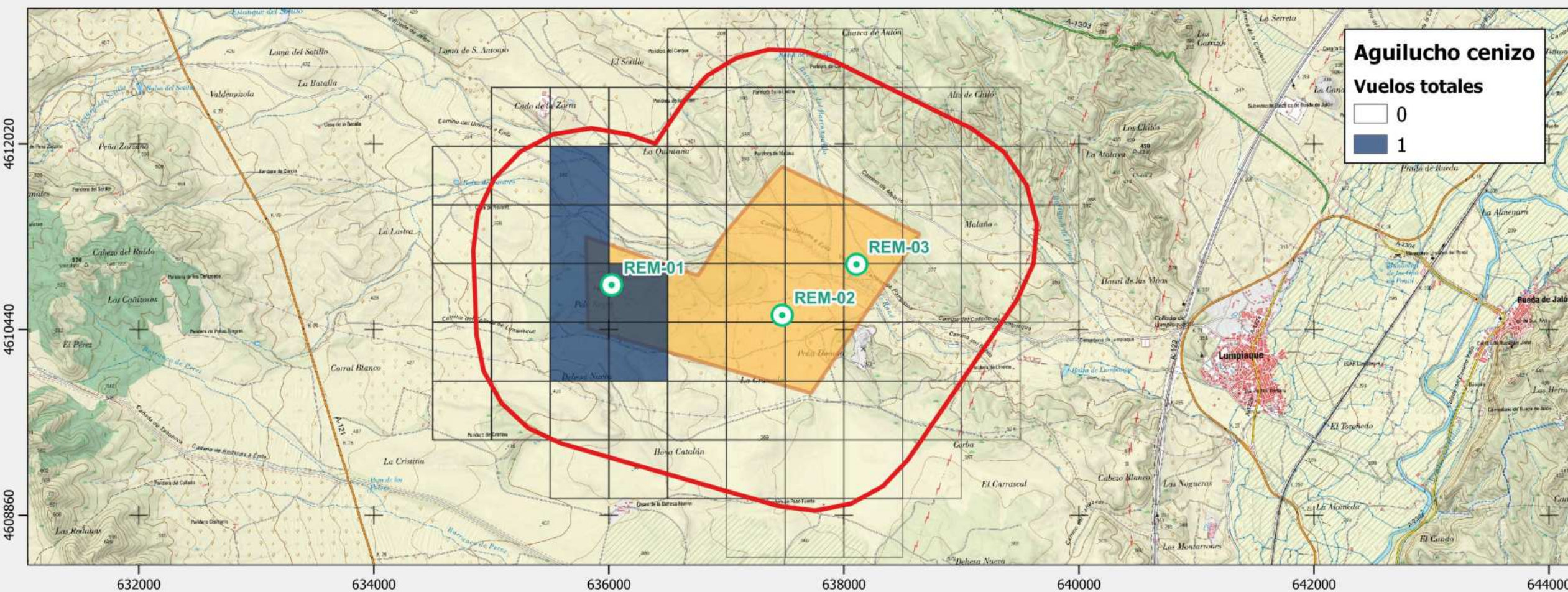
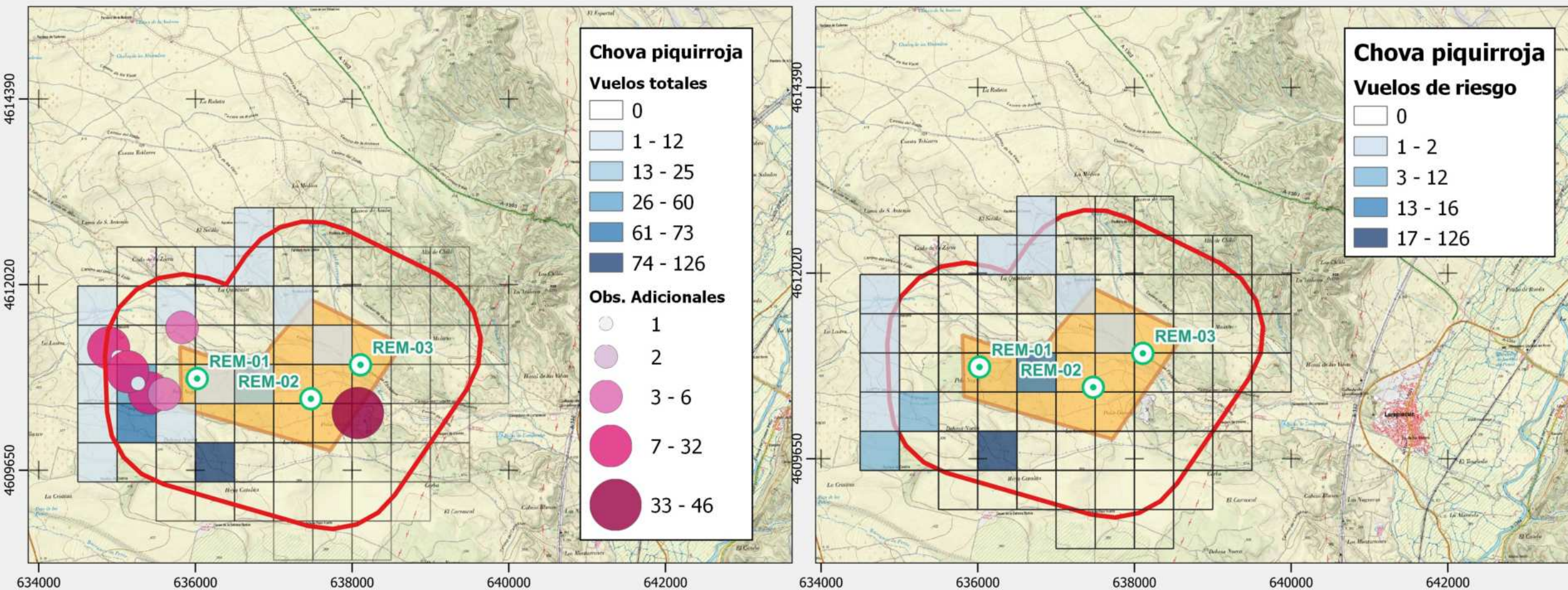
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N
0 1 2 km
1:60 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de enero de 2024

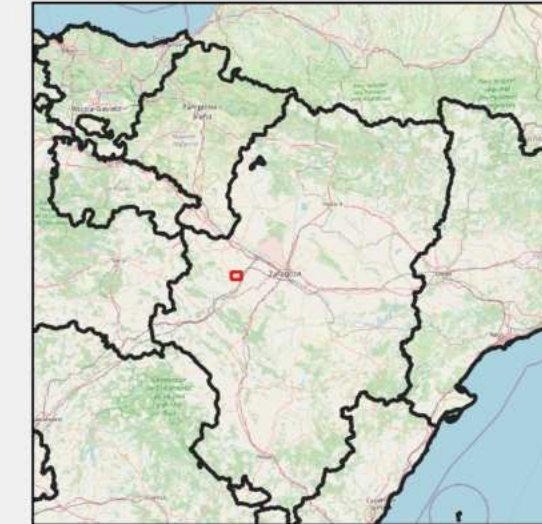


IIT.407.08 REV 0.2



AVIFAUNA

PE REMOLINOS



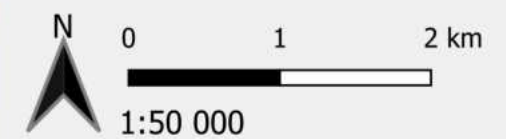
Uso del espacio

Vuelos totales -
vuelos de riesgo

Buitre negro
Milano real

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 1 km

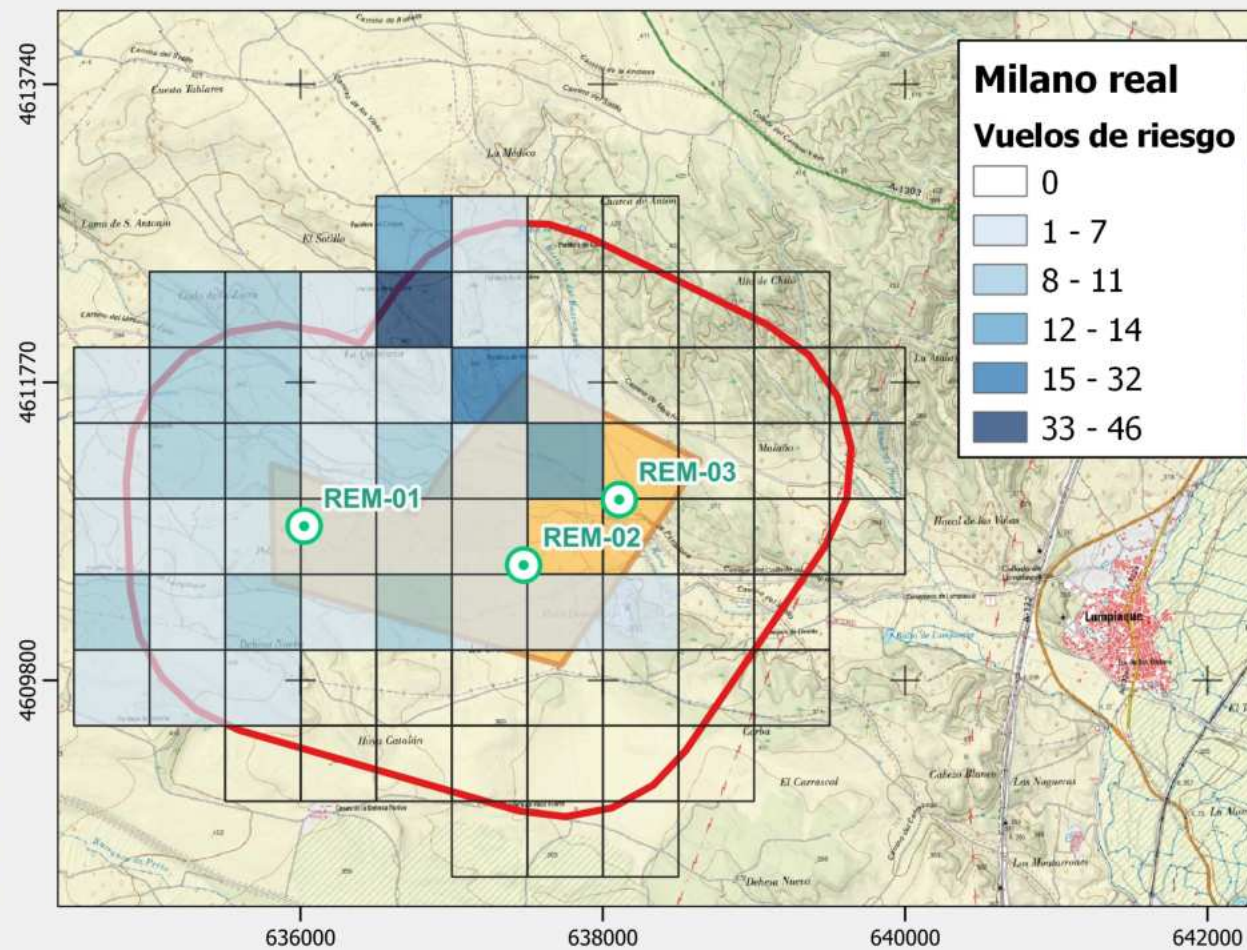
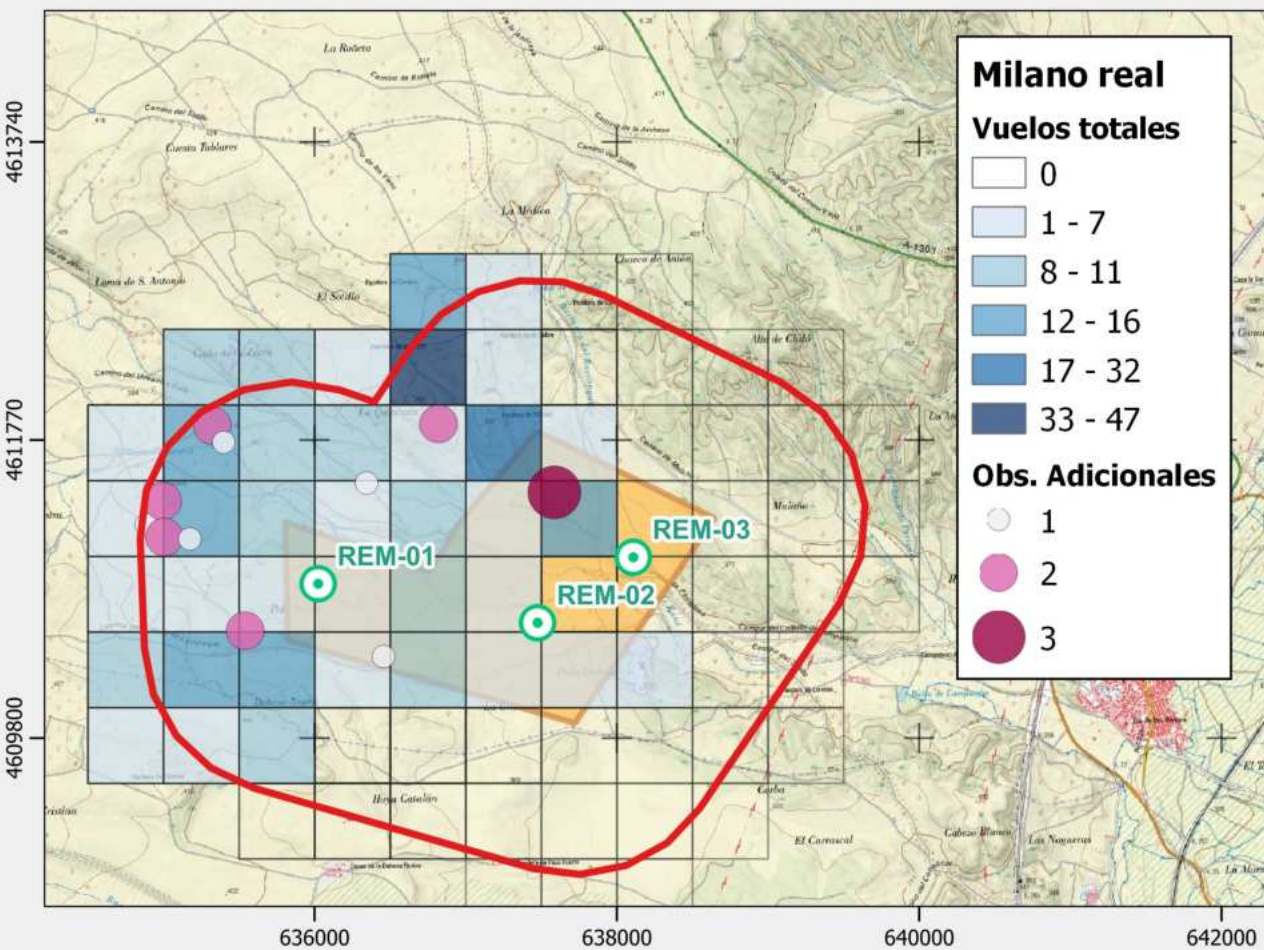
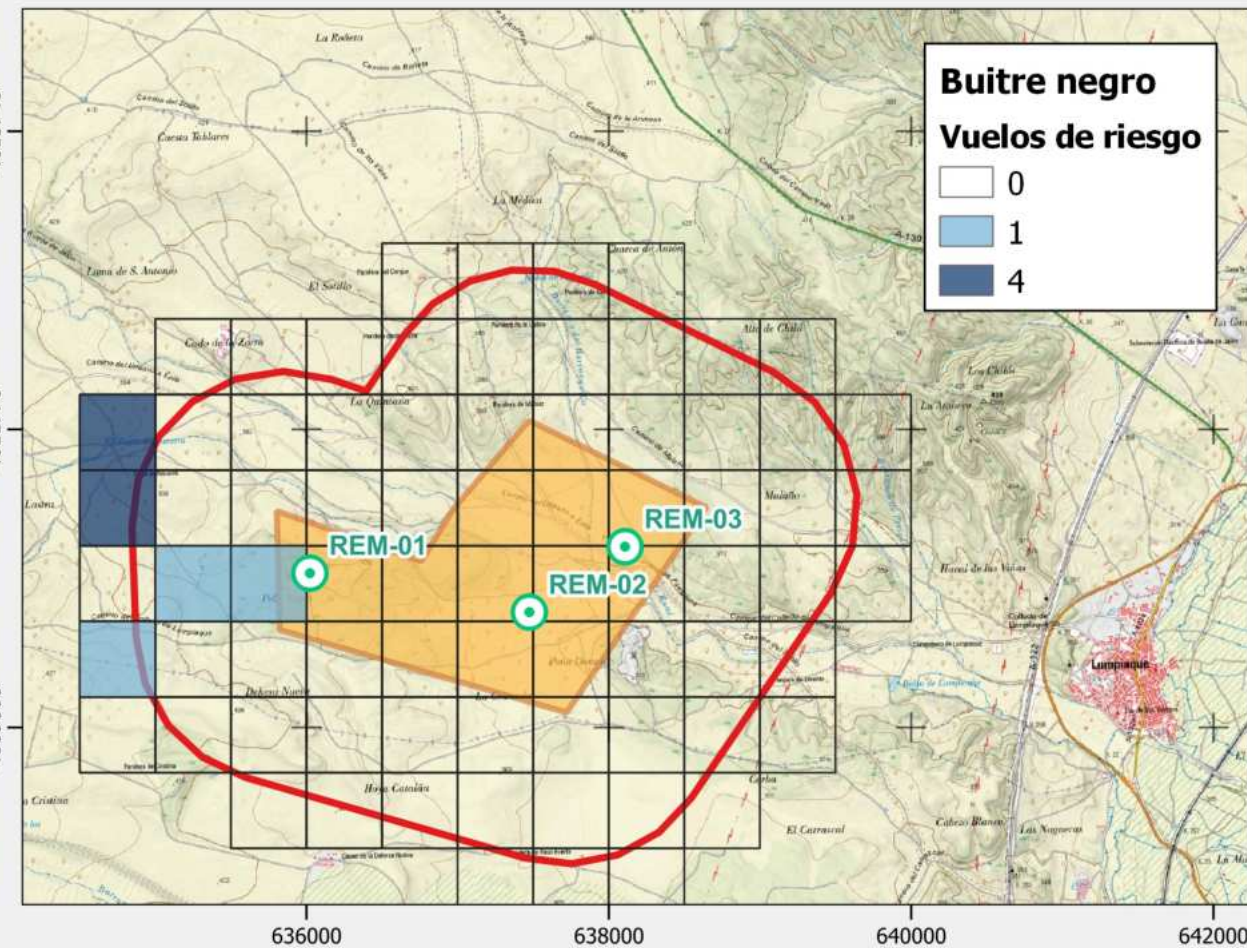
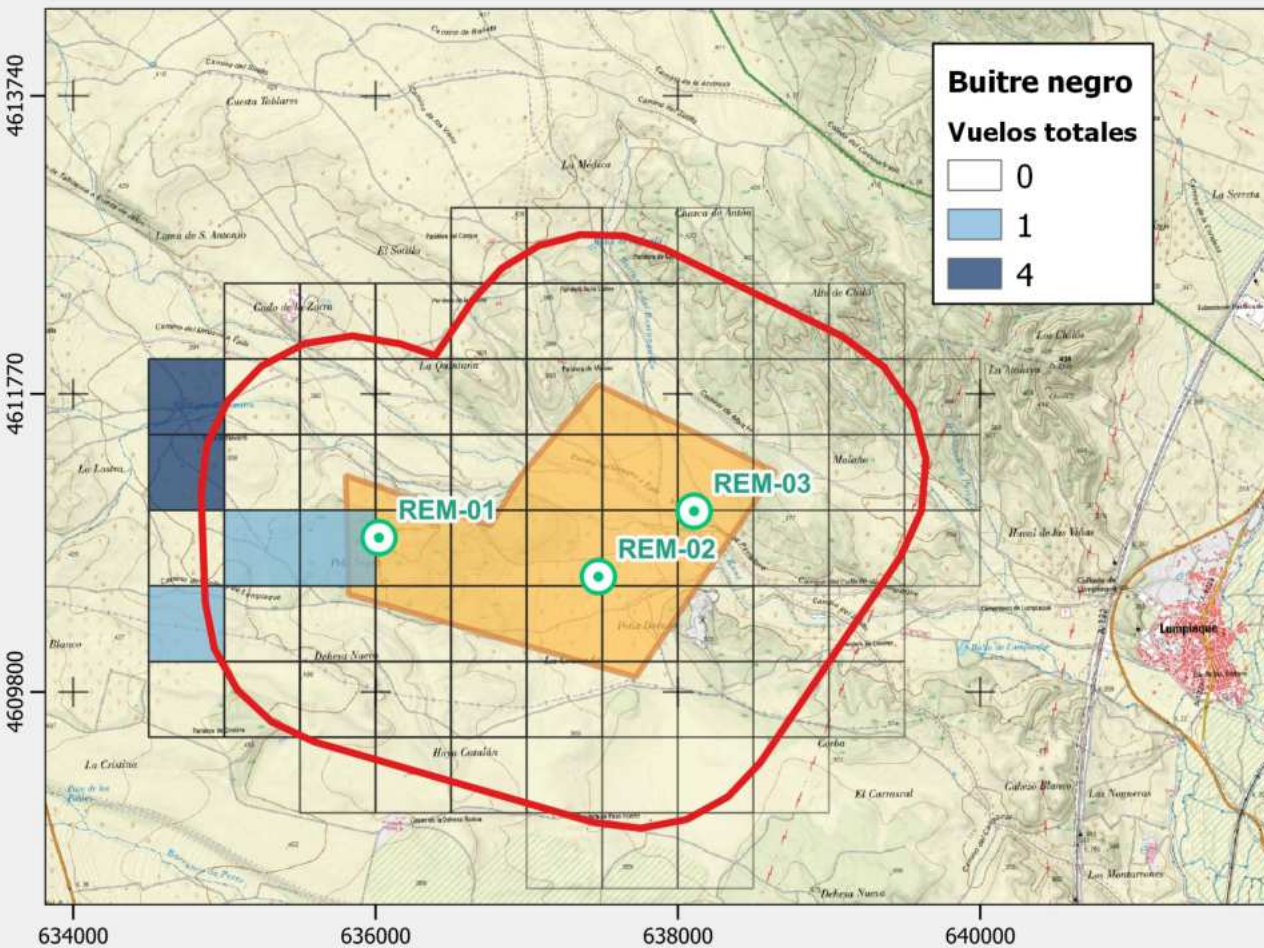
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map



Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de enero de 2024

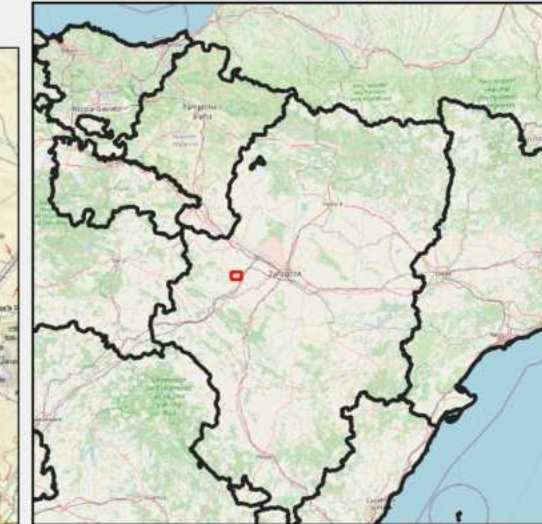


IIT.407.08 REV.0.2



AVIFAUNA

PE REMOLINOS



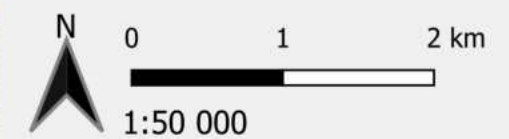
Uso del espacio

Vuelos totales -
vuelos de riesgo

Ganga ibérica
Alimoche común

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 1 km

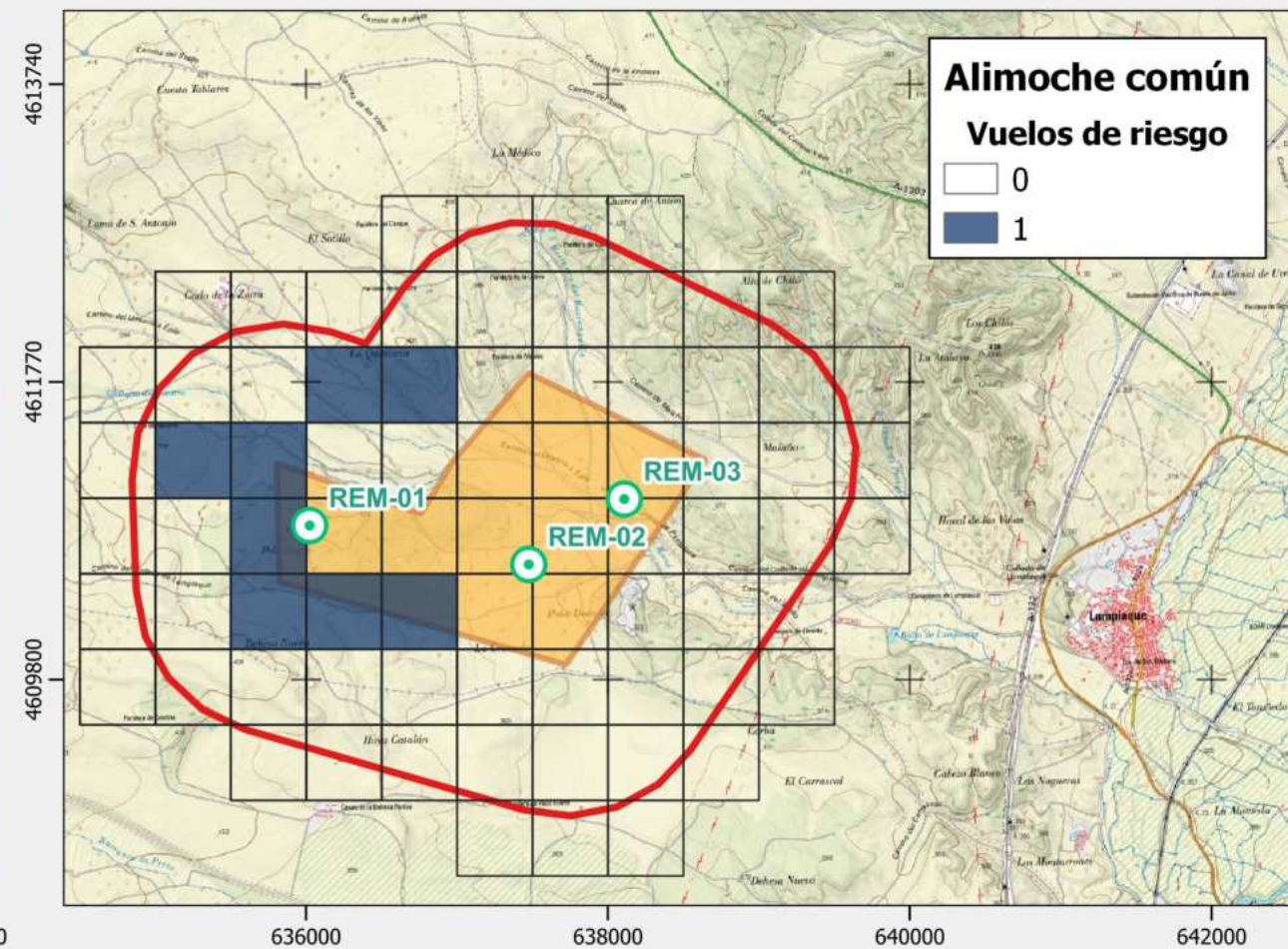
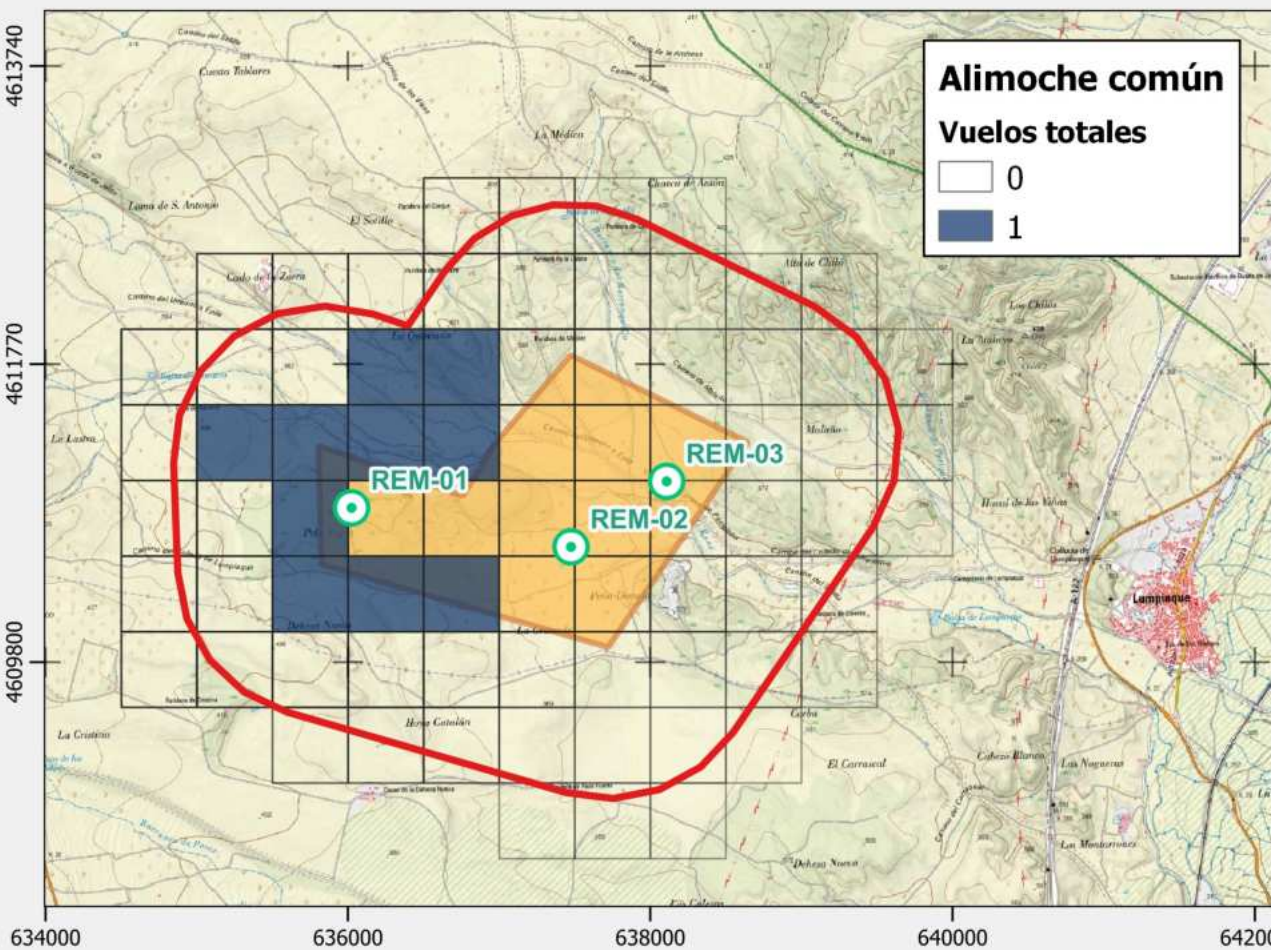
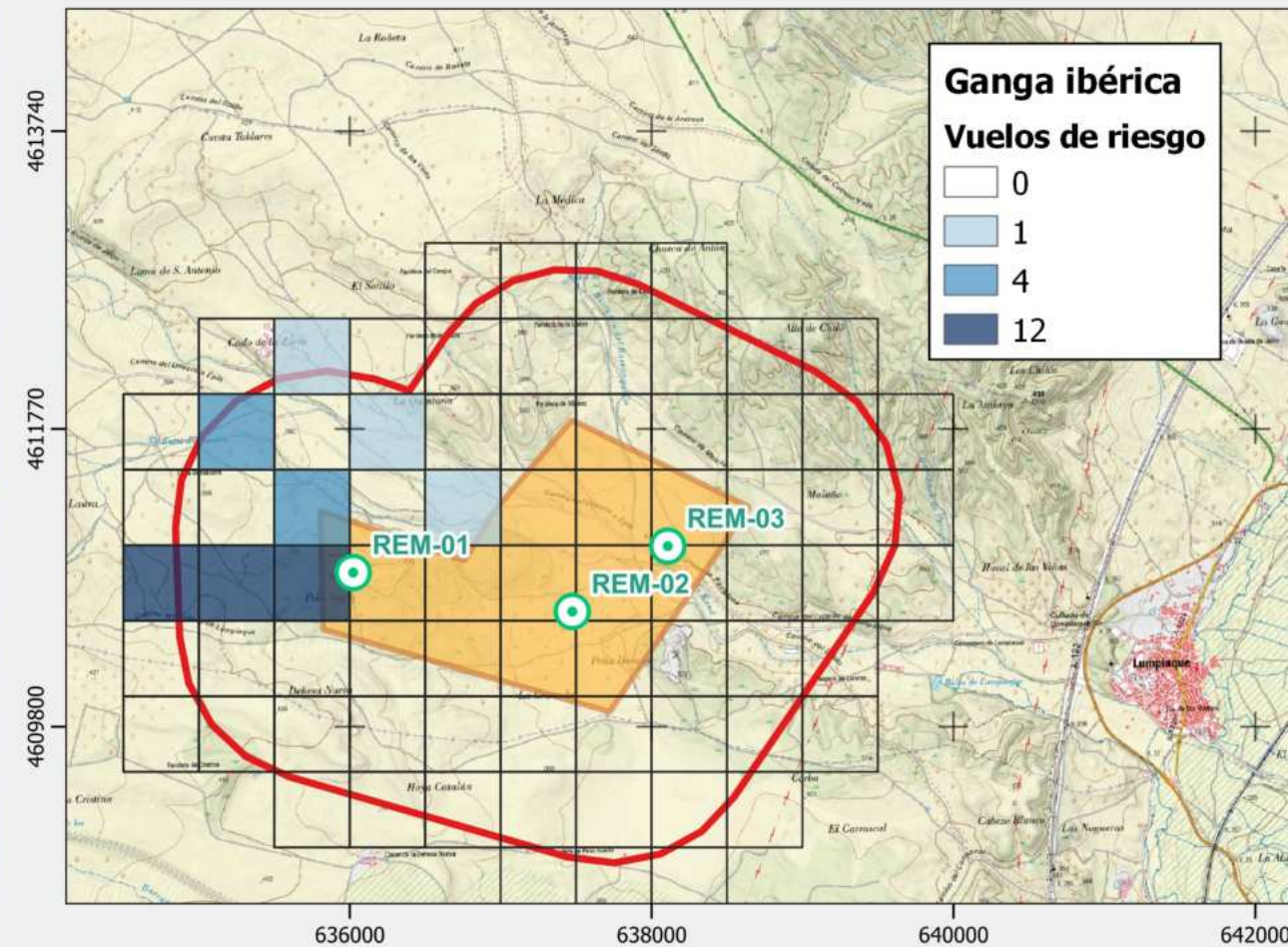
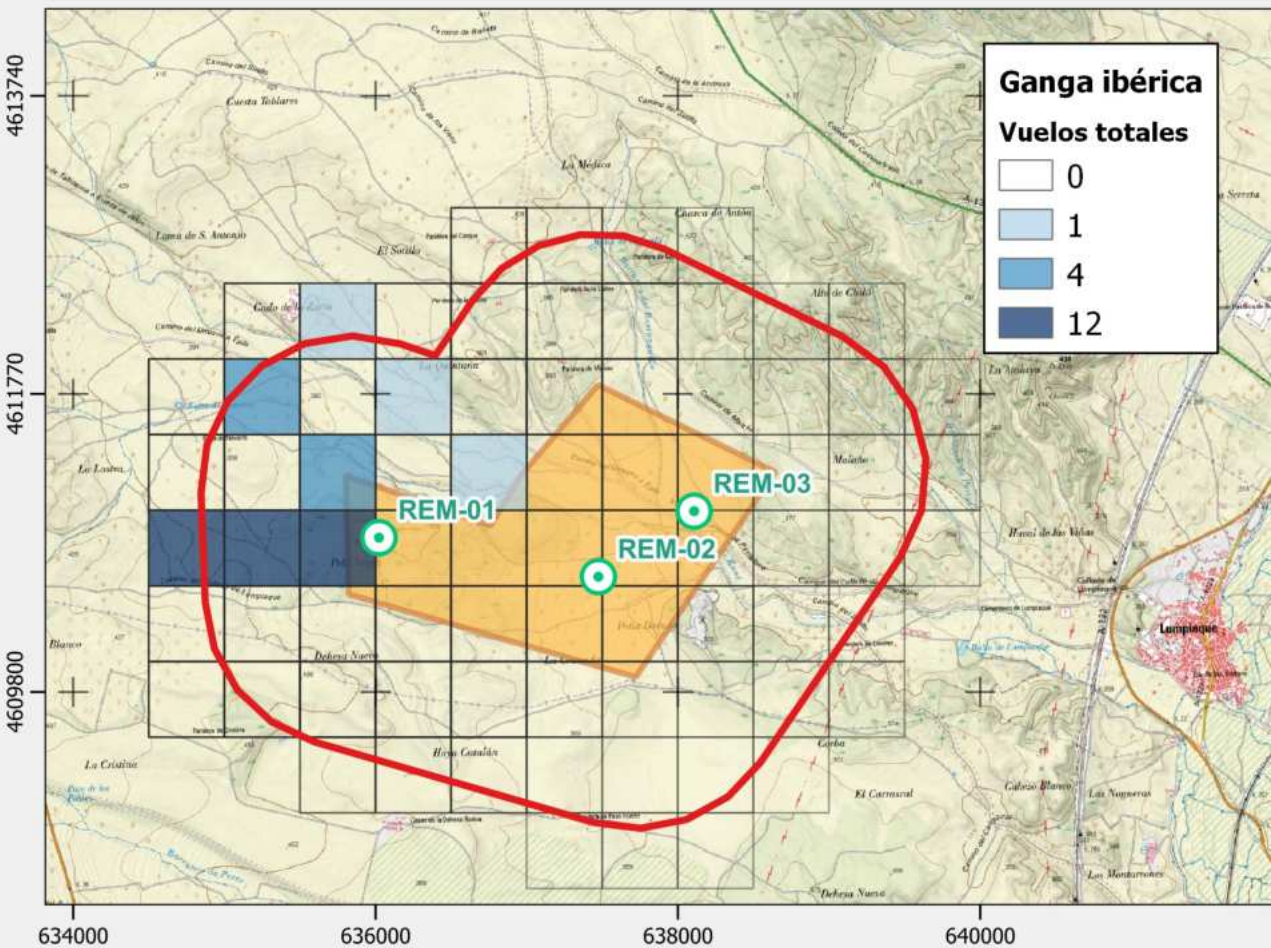
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map



Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de enero de 2024

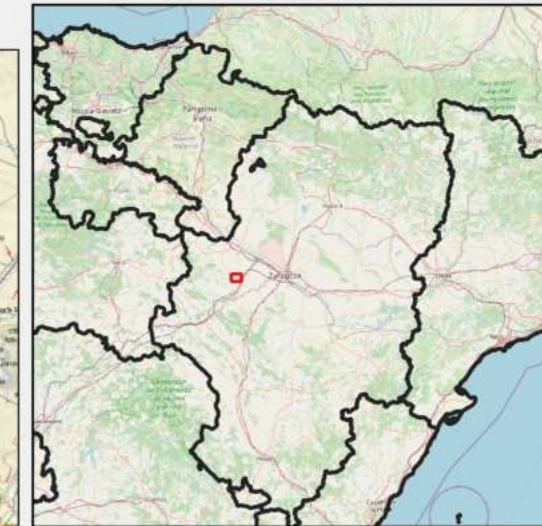


IIT.407.08 REV.0.2



AVIFAUNA

PE REMOLINOS



Uso del espacio

Vuelos totales -
vuelos de riesgo

Águila real
Buitre leonado

● Aerogeneradores
■ Poligonal
■ Ámbito 1 km

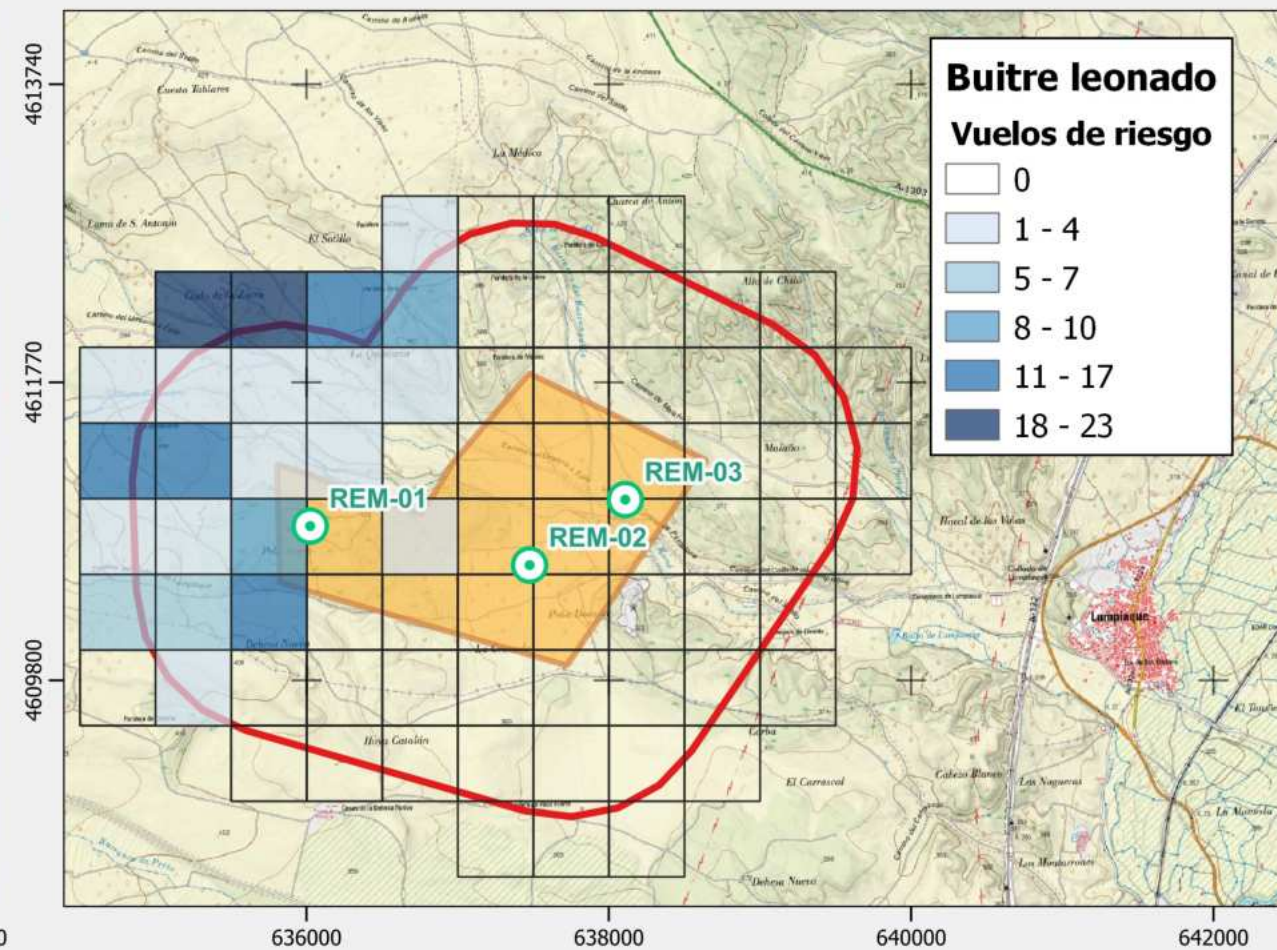
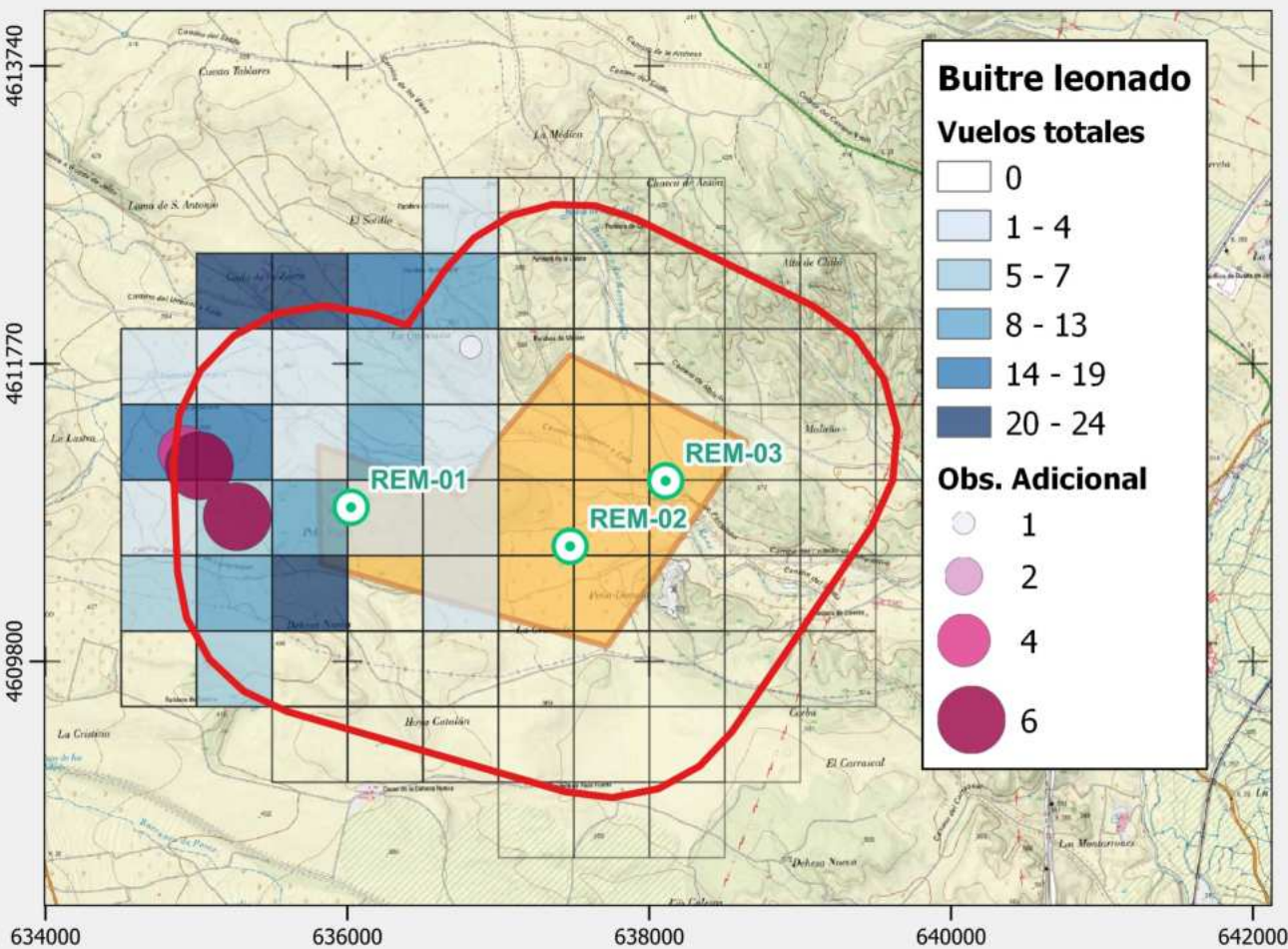
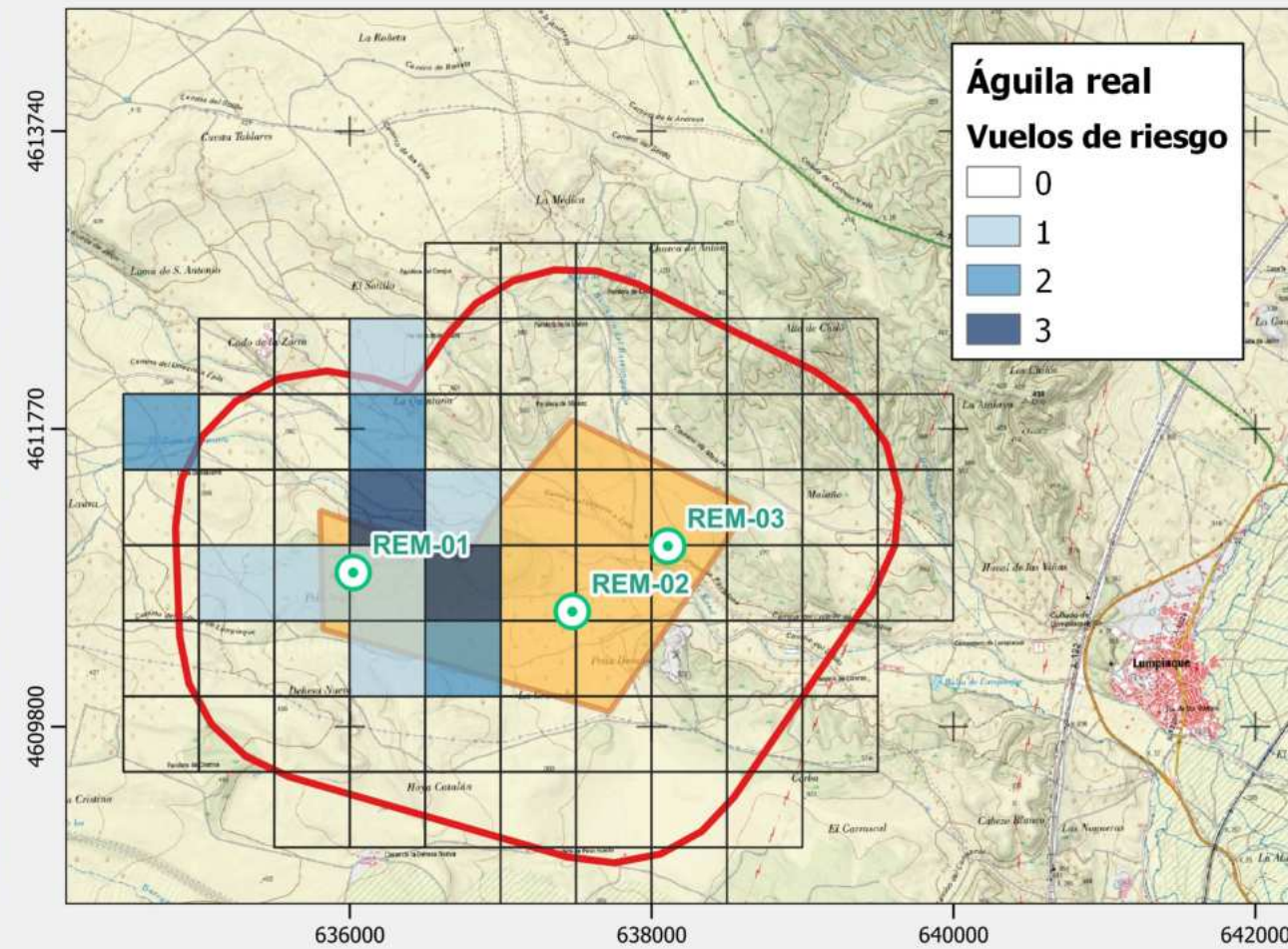
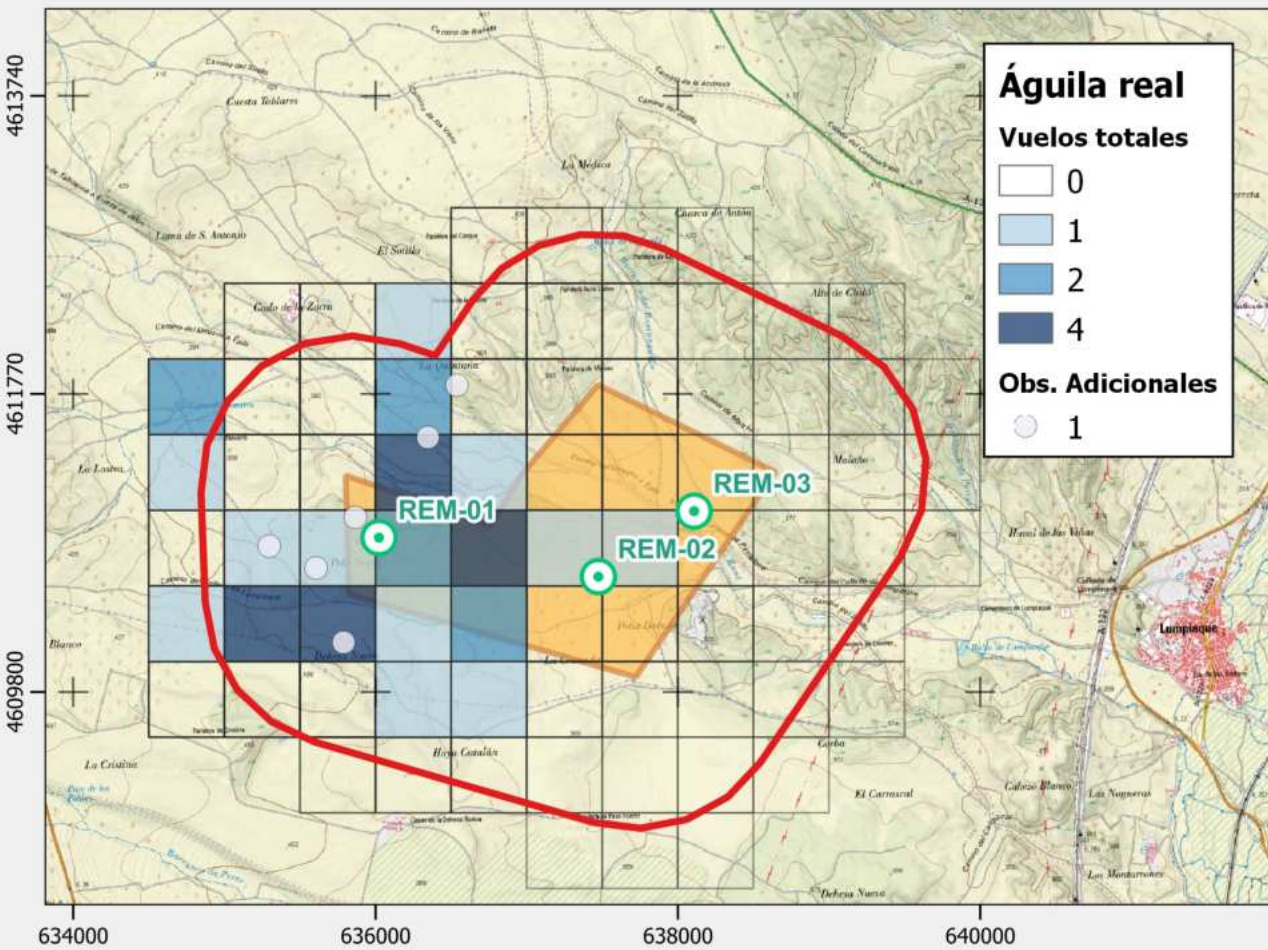
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 1 2 km
1:50 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de enero de 2024

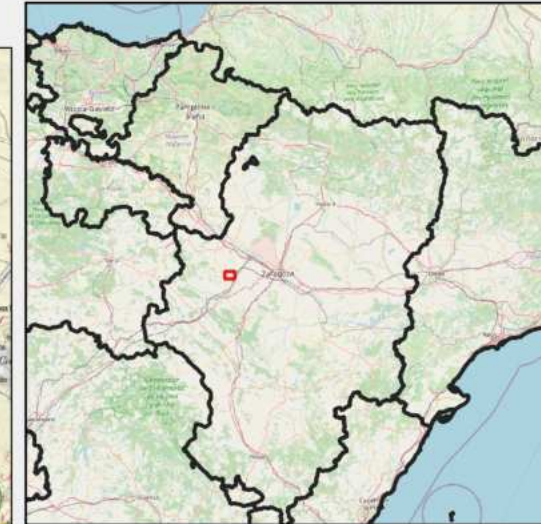
athmos
SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2



AVIFAUNA

PE REMOLINOS



Uso del espacio

Vuelos totales -
vuelos de riesgo

**Aguilucho lagunero
occidental**
Busardo ratonero

● Aerogeneradores
■ Poligonal
■ Ámbito 1 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N
0 1 2 km
1:50 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de enero de 2024

athmos
SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV.0.2

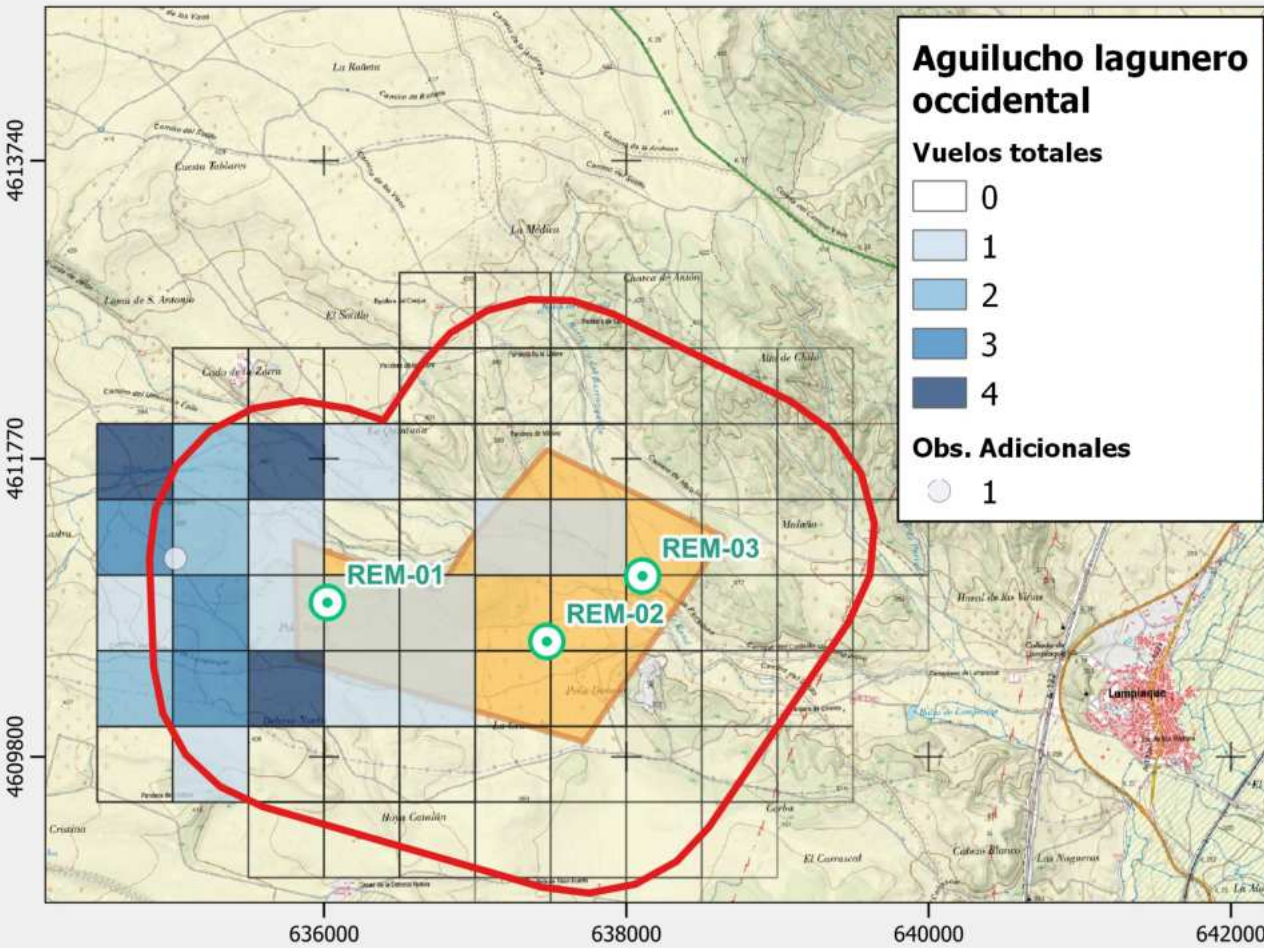
Aguilucho lagunero occidental

Vuelos totales

0
1
2
3
4

Obs. Adicionales

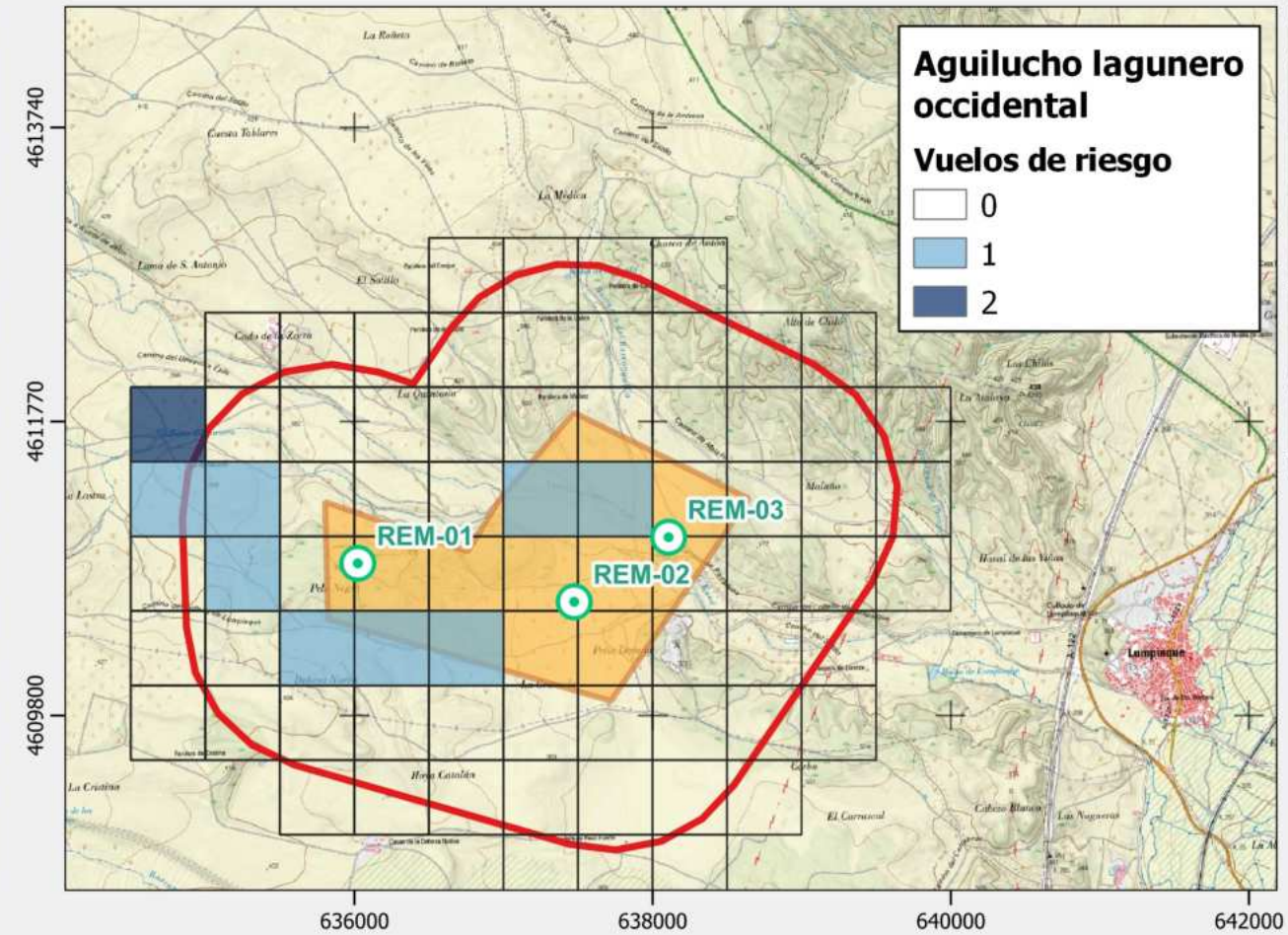
1



Aguilucho lagunero occidental

Vuelos de riesgo

0
1
2



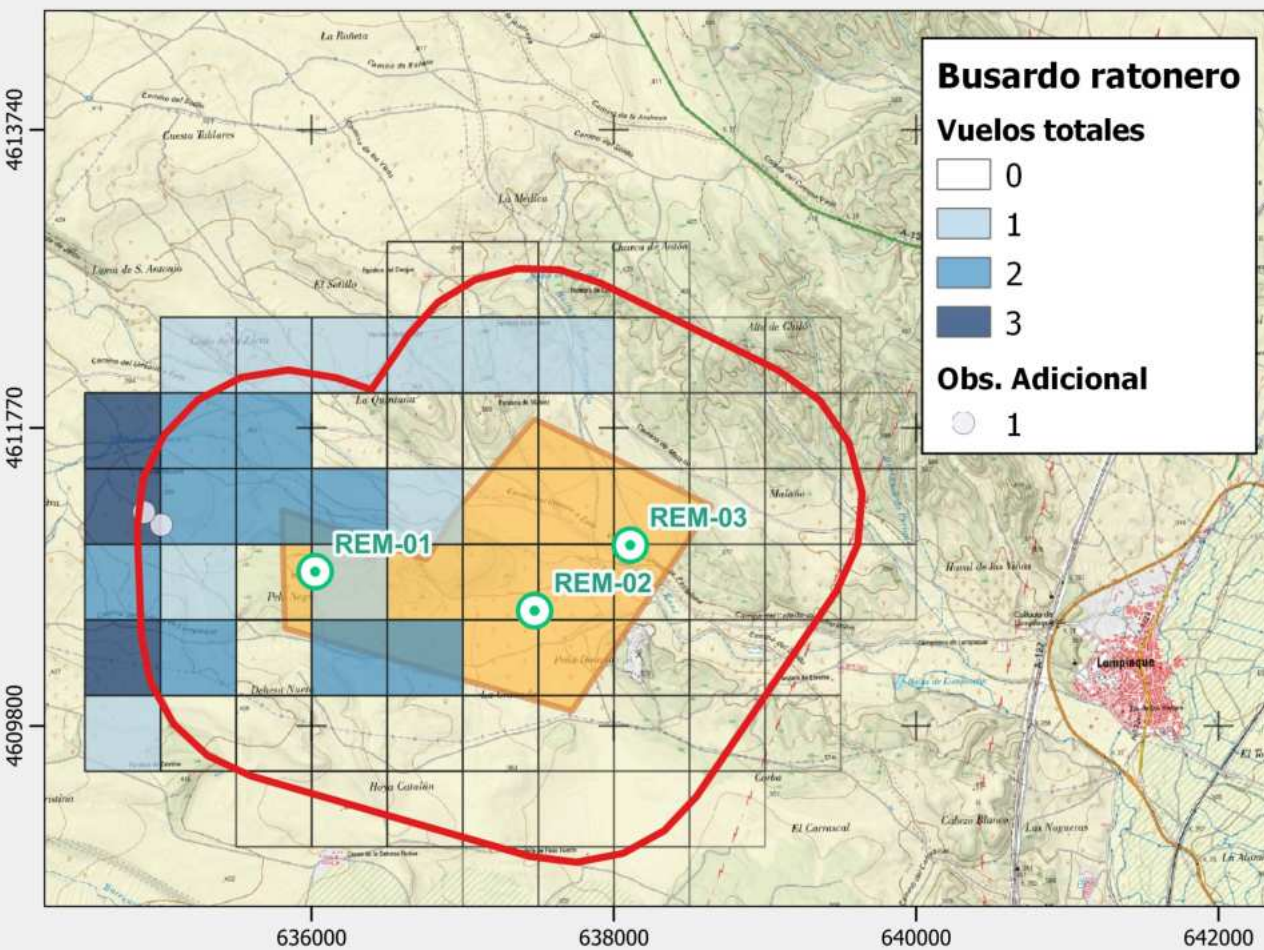
Busardo ratonero

Vuelos totales

0
1
2
3

Obs. Adicional

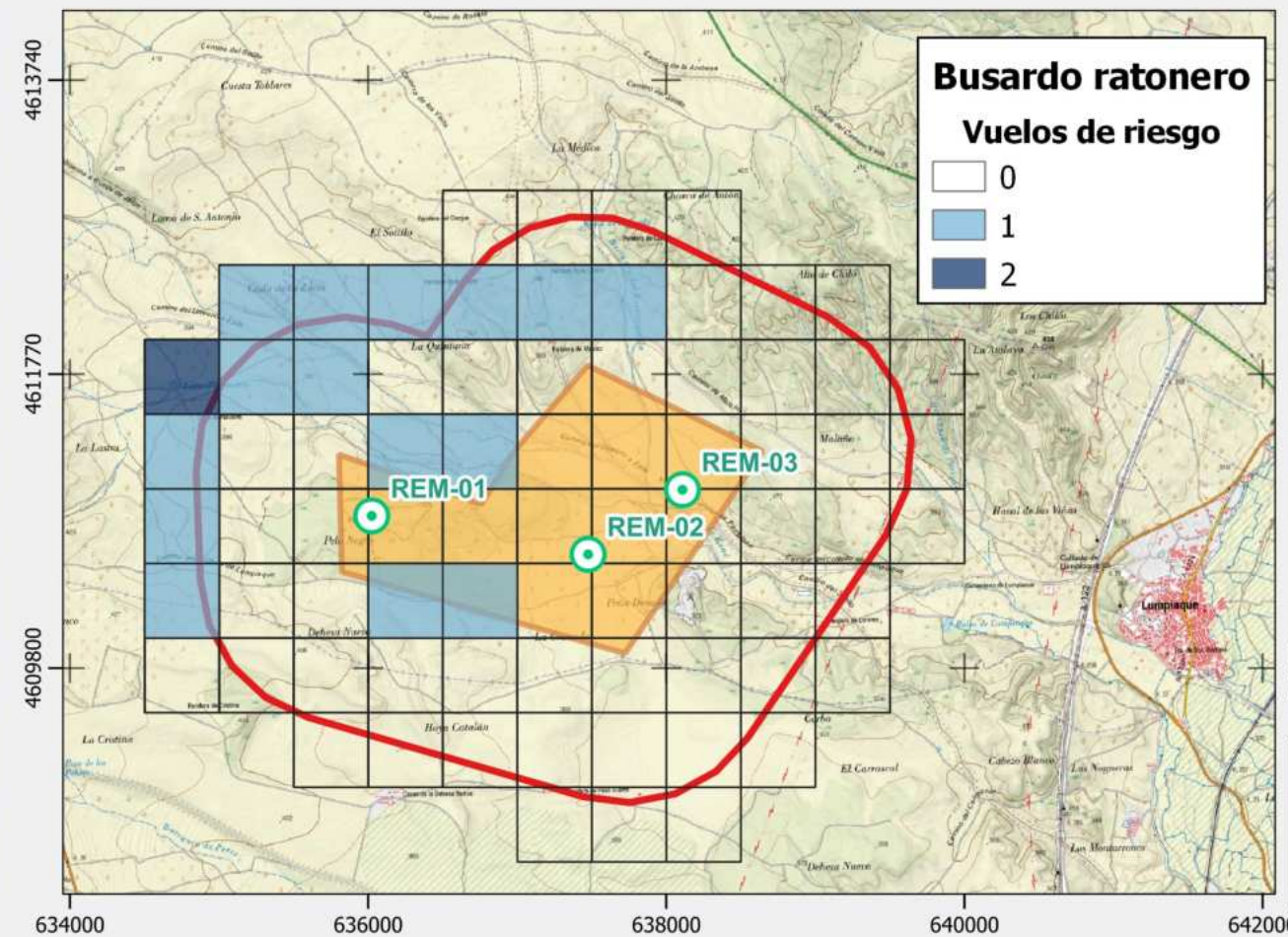
1



Busardo ratonero

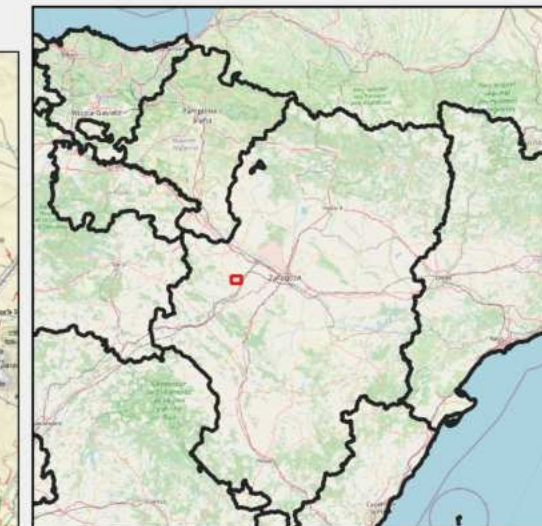
Vuelos de riesgo

0
1
2



AVIFAUNA

PE REMOLINOS



Uso del espacio

Vuelos totales -
vuelos de riesgo

Milano negro
Cuervo grande

● Aerogeneradores
■ Poligonal
■ Ámbito 1 km

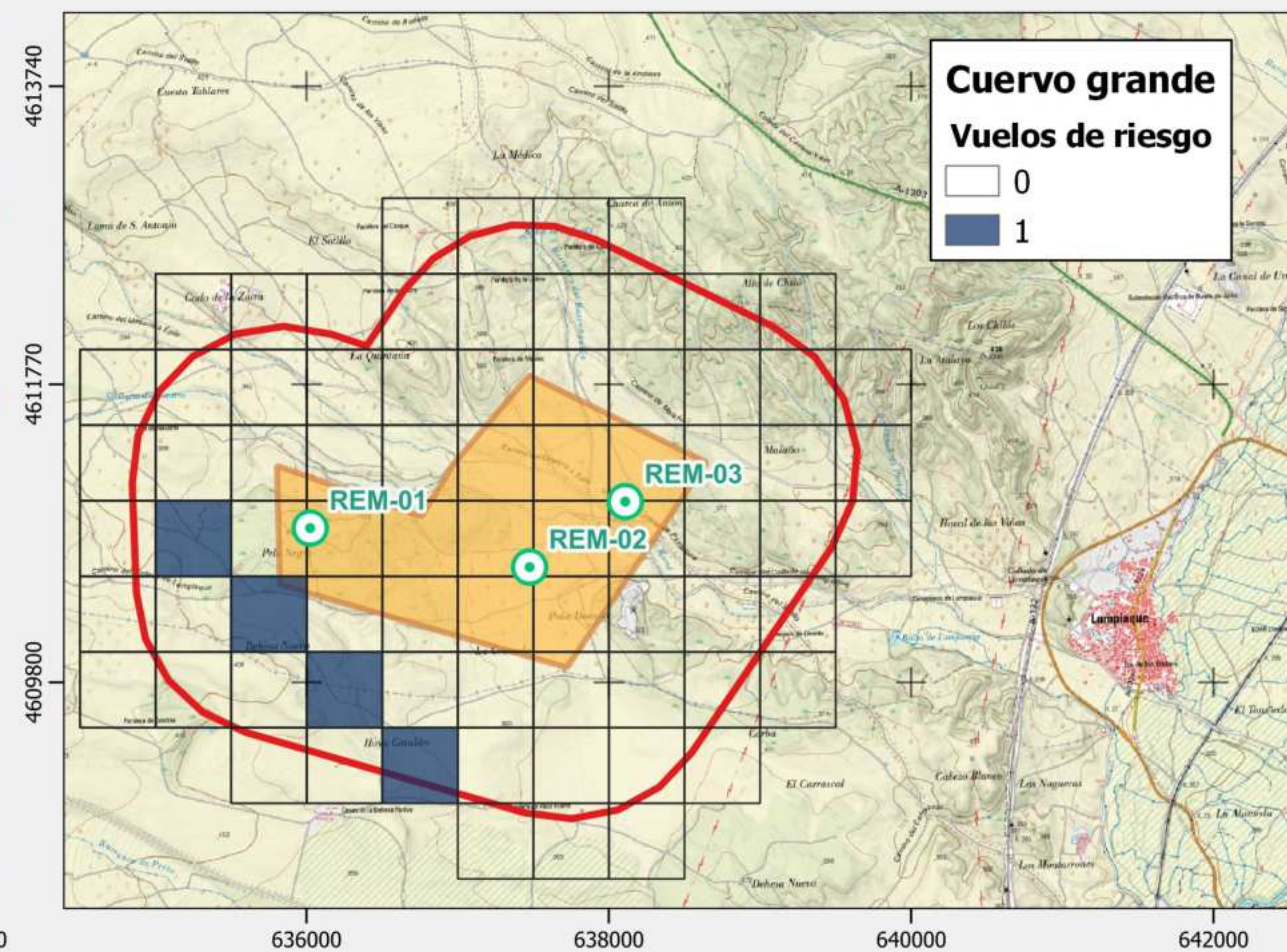
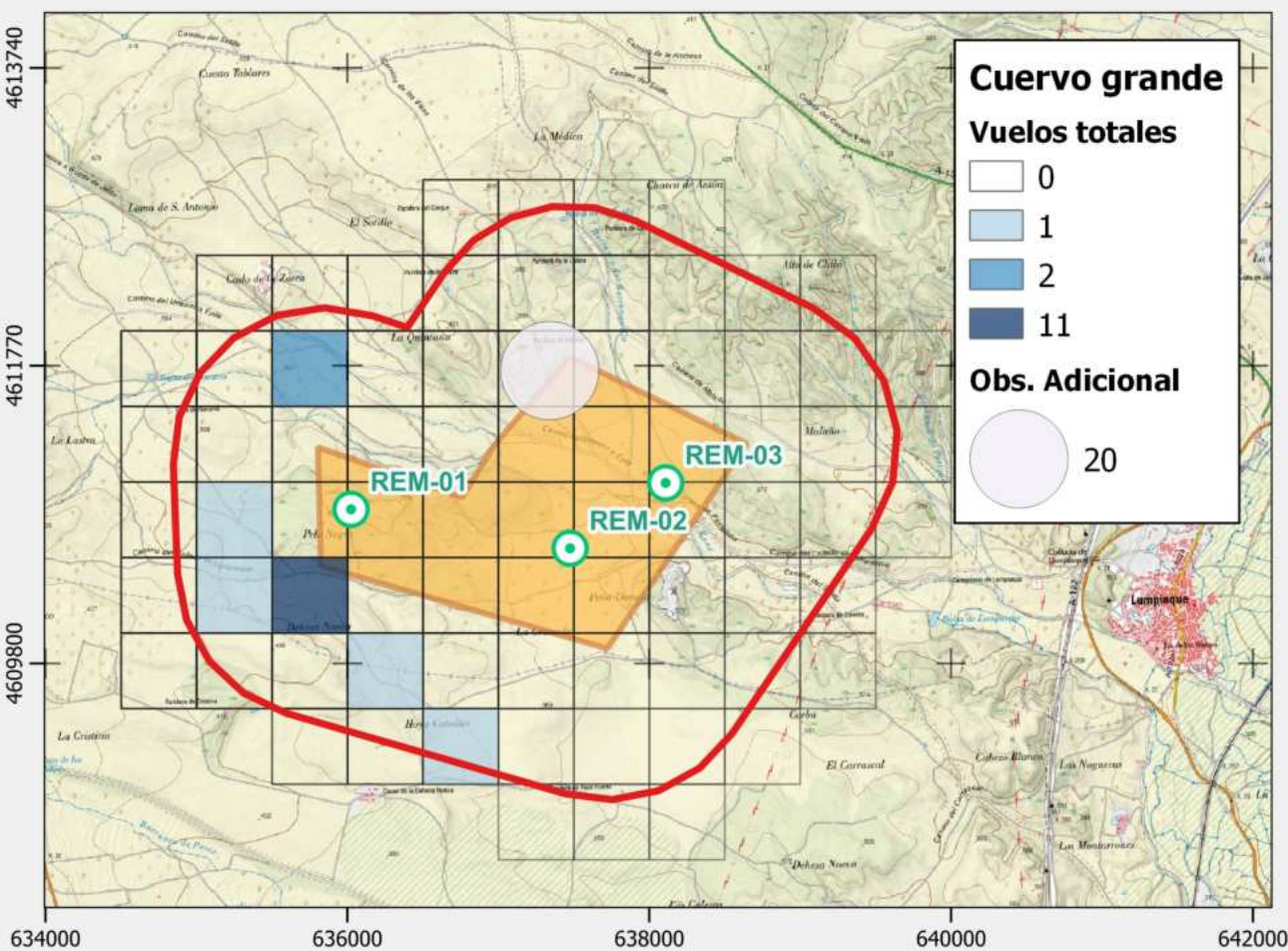
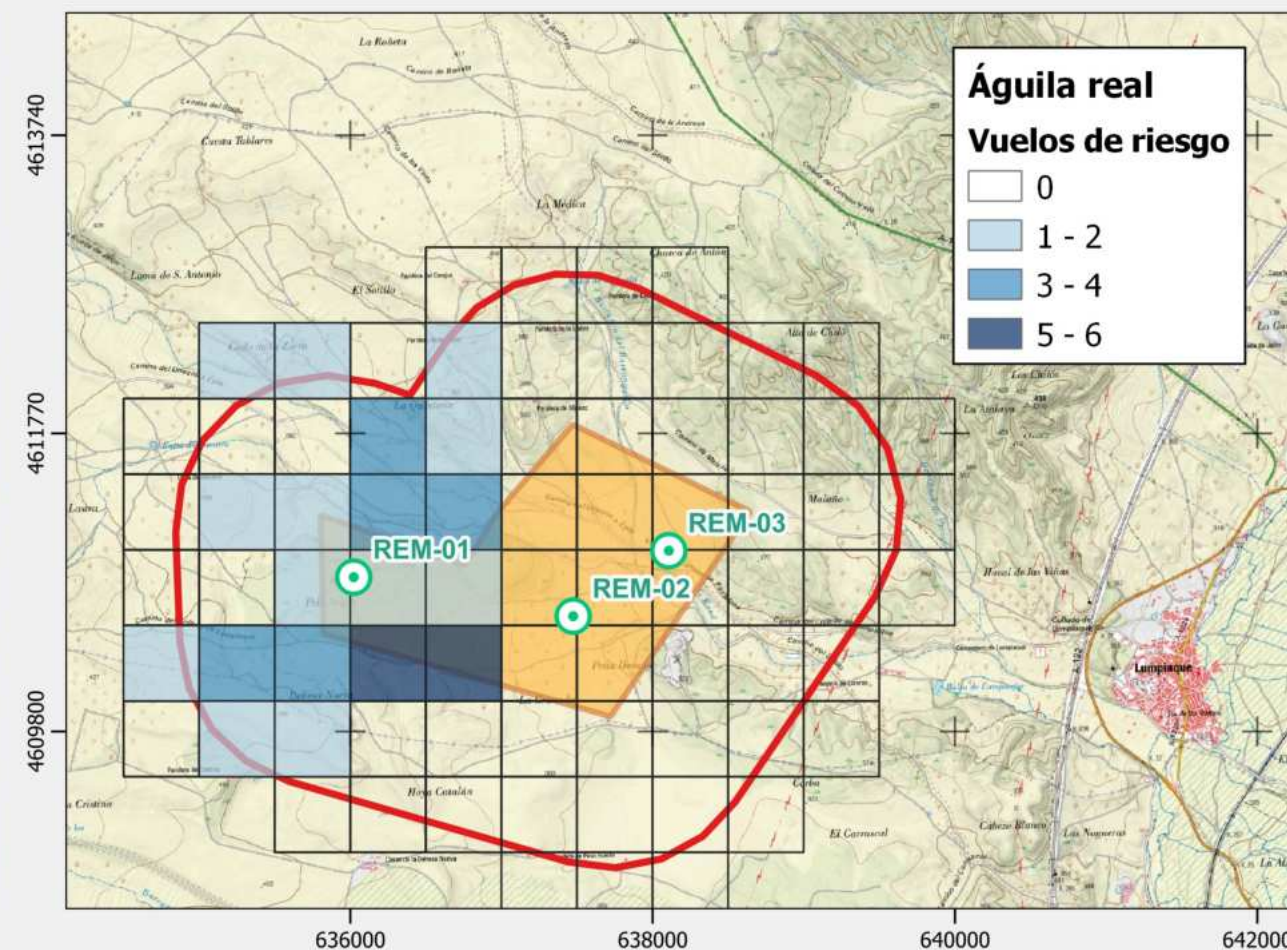
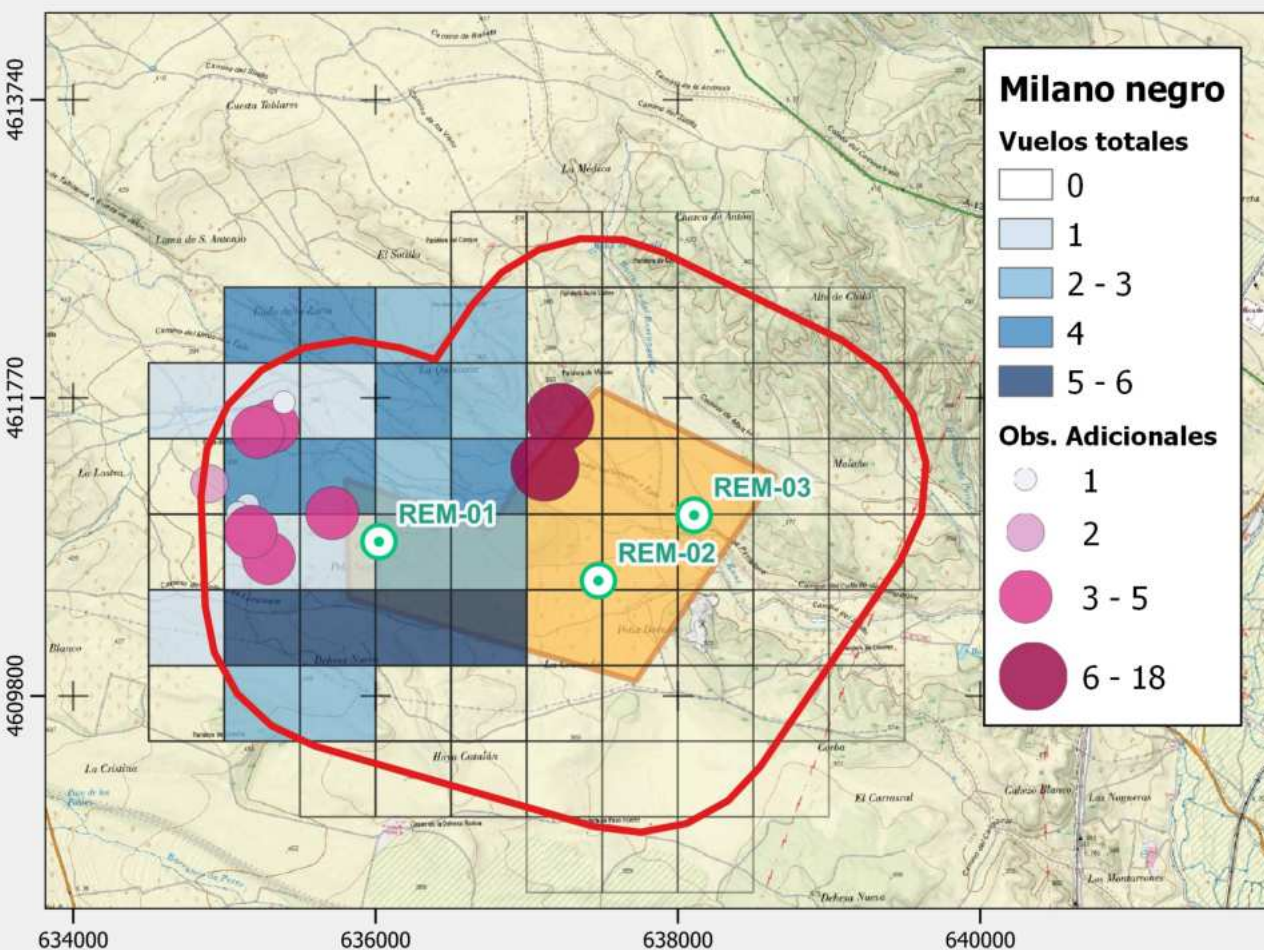
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N
0 1 2 km
1:50 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de enero de 2024

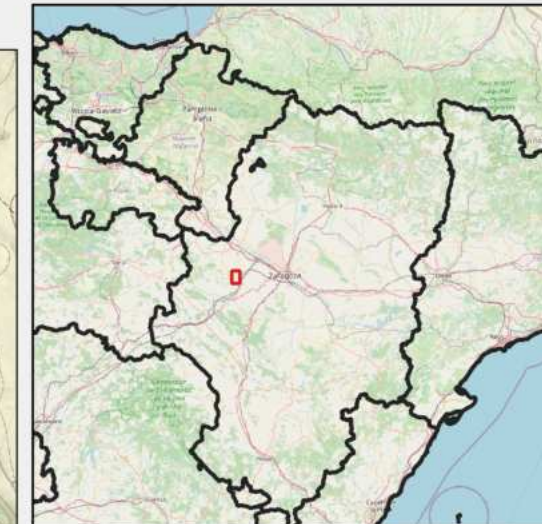
athmos
SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV.0.2



AVIFAUNA

PE REMOLINOS



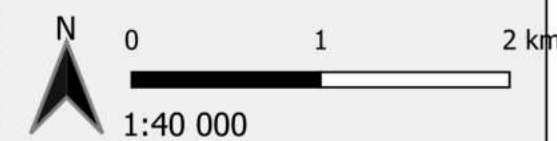
Uso del espacio

Vuelos totales -
vuelos de riesgo

Cernícalo vulgar

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 1 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map



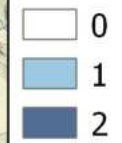
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de enero de 2024



IIT.407.08 REV.0.2

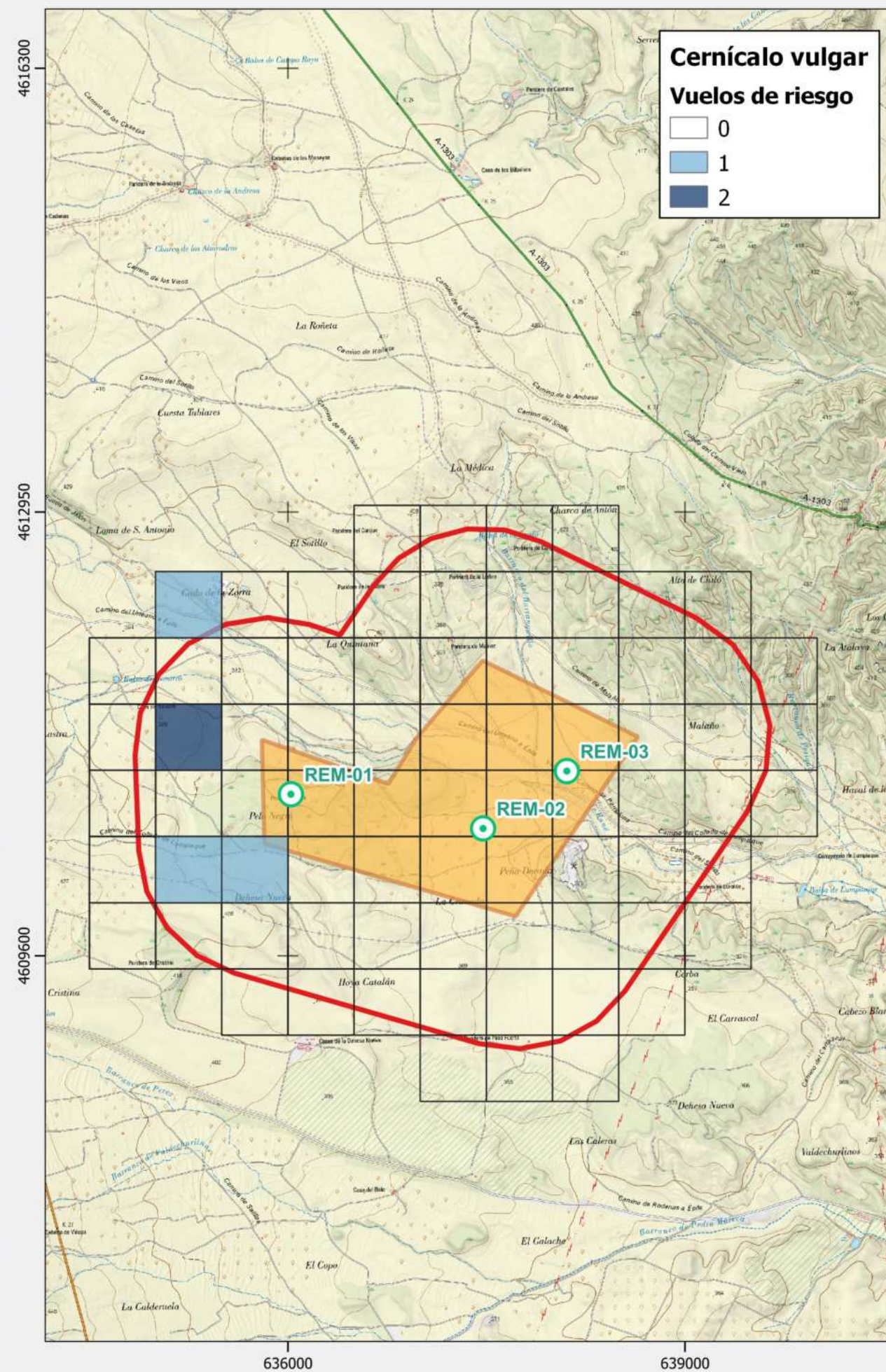
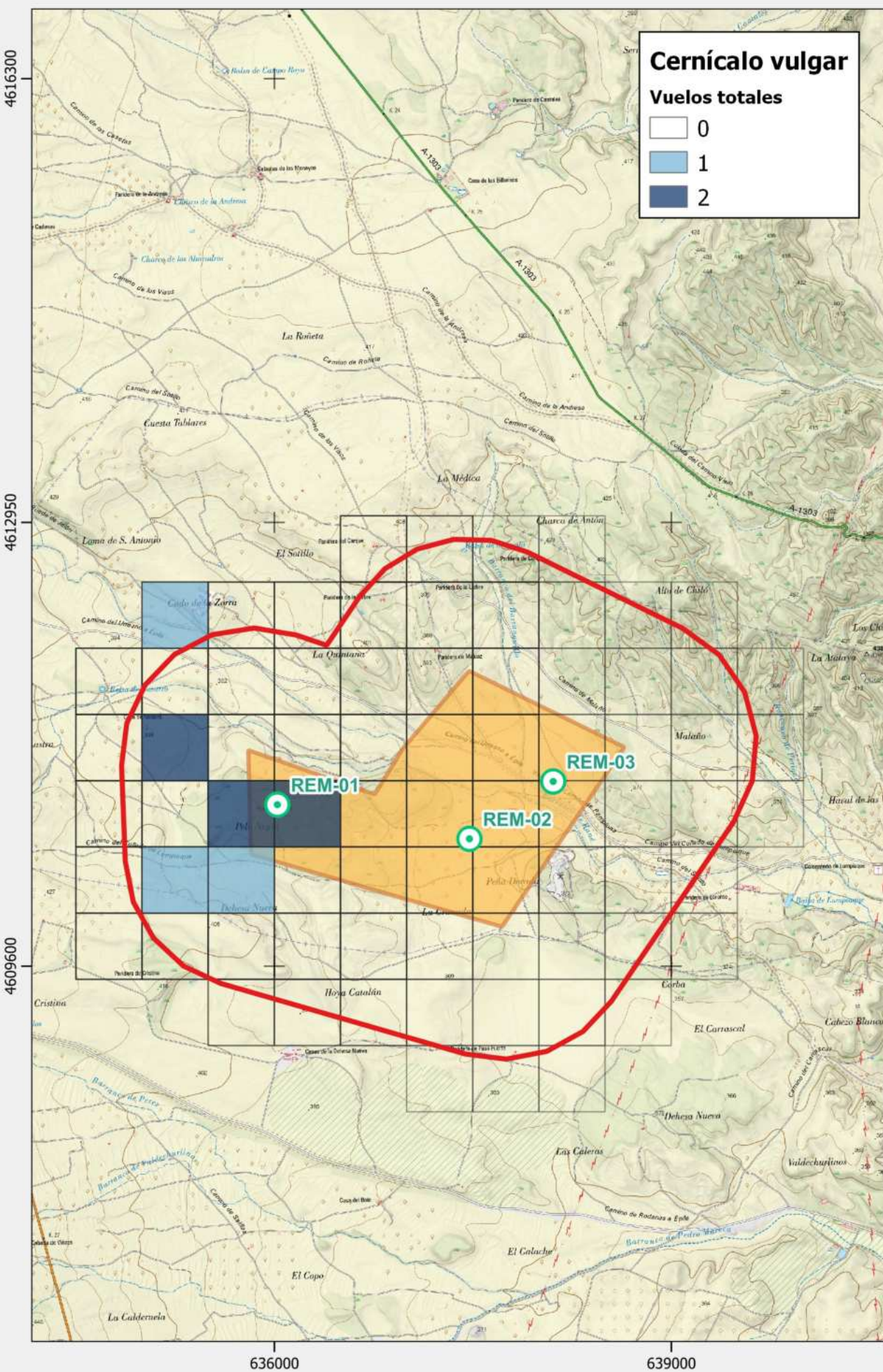
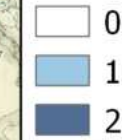
Cernícalo vulgar

Vuelos totales

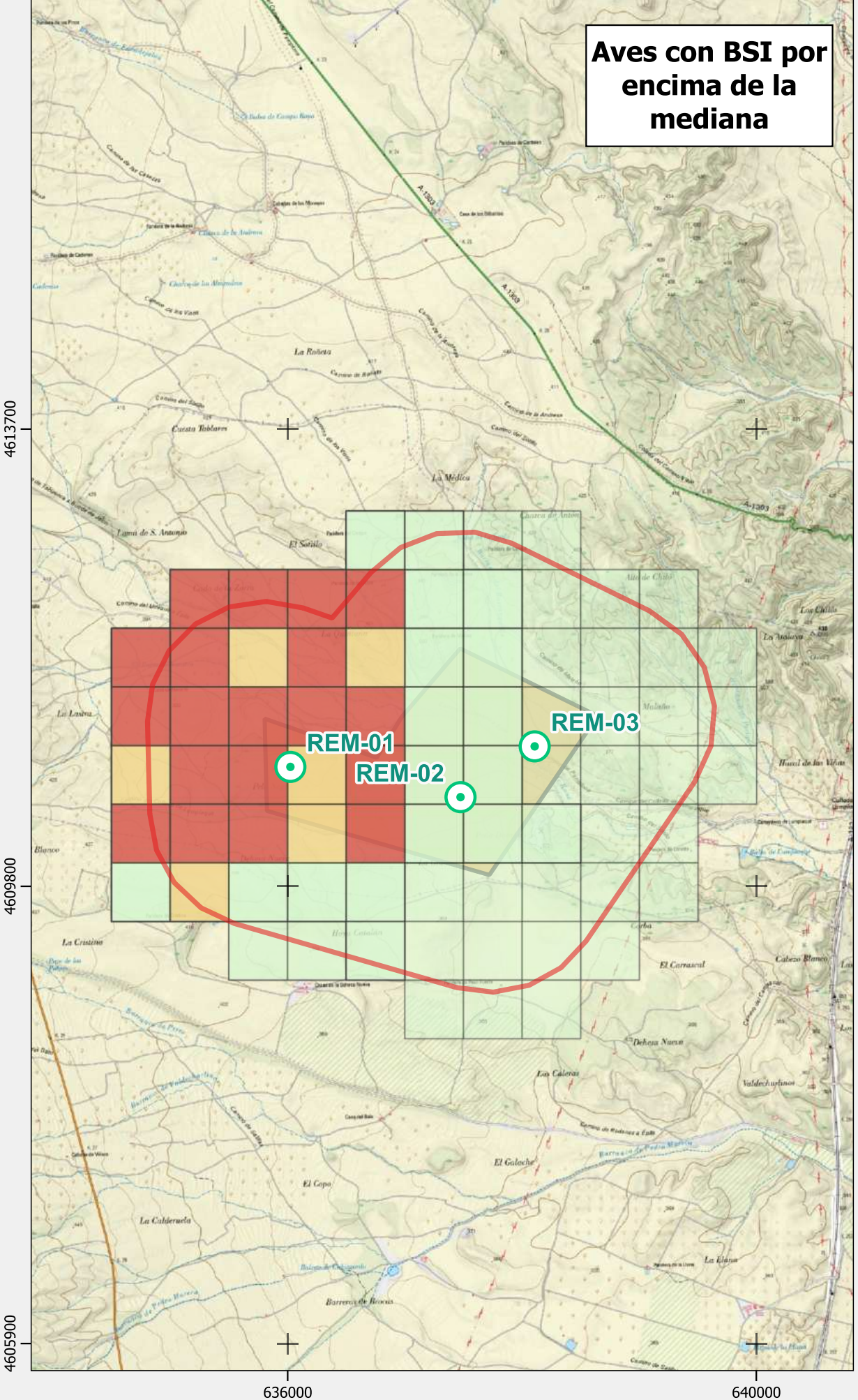
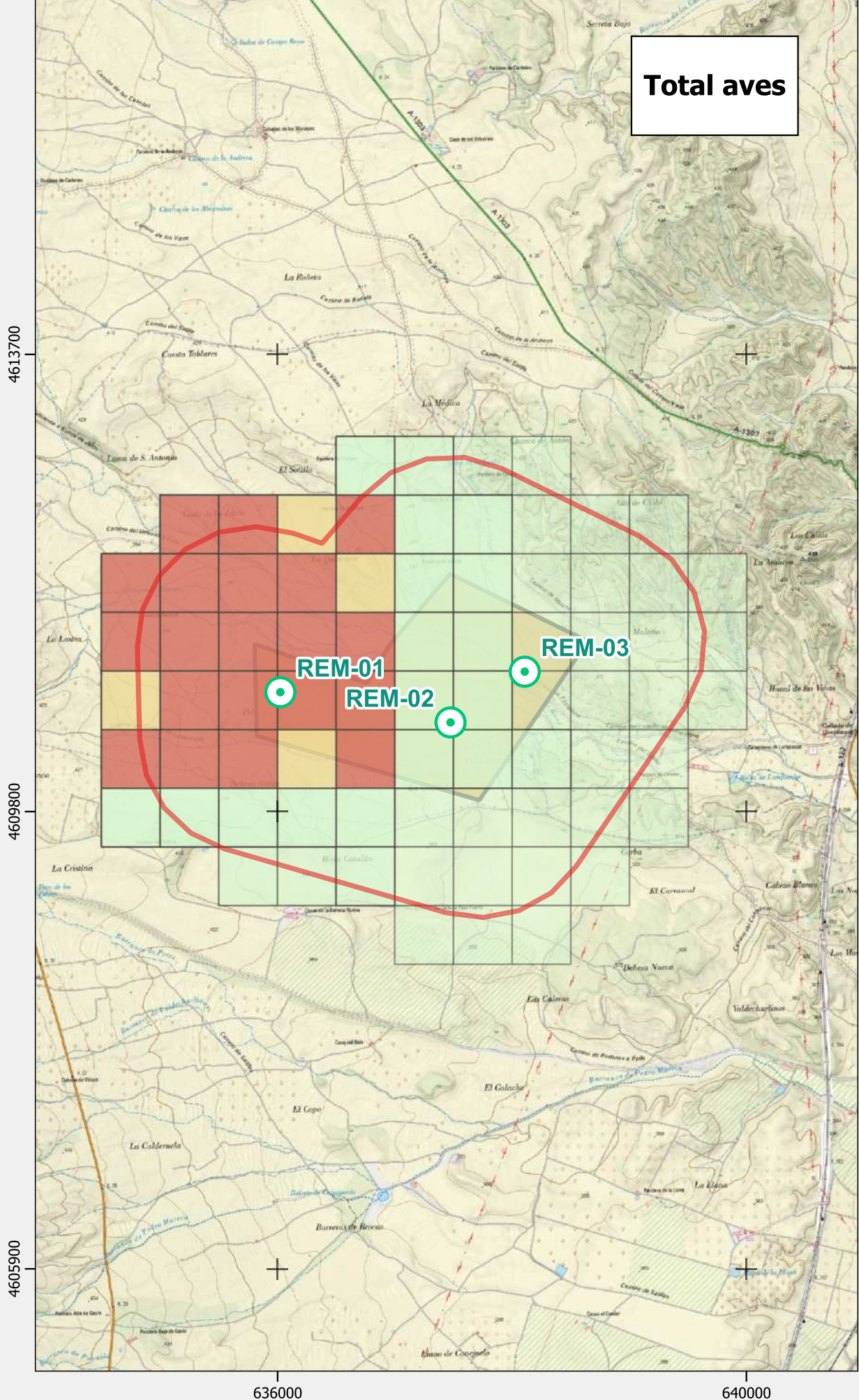


Cernícalo vulgar

Vuelos de riesgo



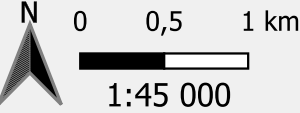
AVIFAUNA
PE REMOLINOS



Modelo vulnerabilidad
espacial para aves

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 1 km
- Nivel de riesgo SVI**
 - Bajo
 - Moderado
 - Alto

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map



Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 8 de enero de 2024



ANEXO II

Fotográfico



Figura 18. Vista desde el punto 369, vegetación natural arbustiva



Figura 19. Vista desde el punto 370, cultivo de secano y vegetación natural.



Figura 20. Vista desde el punto 369, campo labrado y vegetación natural.

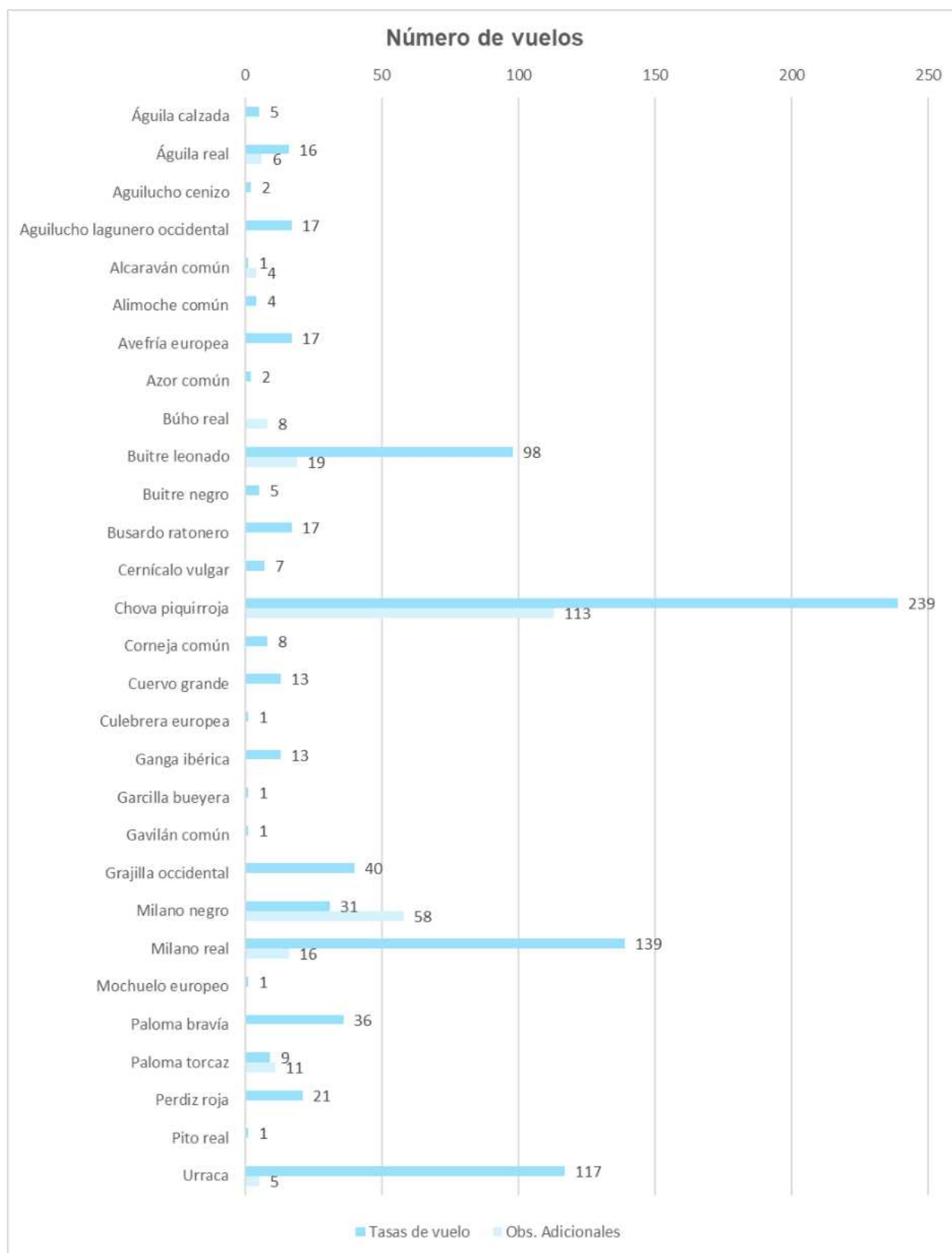


Figura 21. Vista desde el punto de observación 370. campo labrado y vegetación natural.

ANEXO III

Tablas de resultados

A continuación, se detallan los resultados totales de las especies observadas en los diferentes puntos de tasas de vuelo y observaciones adicionales.



A continuación, se detallan los resultados de las tasas de nº aves/hora para las especies relevantes y de interés detectadas en la zona de estudio:

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Águila calzada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,20
Águila real	0,00	0,00	0,60	1,50	0,75	3,75	0,00	0,00	0,00	0,60	0,19	0,00	7,39	0,62
Aguilucho cenizo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,04
Aguilucho lagunero occidental	0,00	0,38	0,00	1,00	1,25	0,00	0,30	2,25	0,75	0,00	0,38	0,30	6,60	0,55
Alcaraván común	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,03
Alimoche común	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,17
Avefría europea	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	3,38	0,28
Azor común	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,19	0,00	0,94	0,08
Buitre leonado	0,00	0,00	2,40	0,00	0,50	23,25	5,40	3,75	14,25	3,90	0,19	0,30	53,94	4,49
Buitre negro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,06
Busardo ratonero	0,75	0,00	0,60	0,50	0,50	0,75	0,90	0,75	1,50	0,60	0,19	0,00	7,04	0,59
Cernícalo vulgar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	1,20	0,19	0,00	2,89	0,24
Chova piquirroja	0,00	0,38	0,00	0,50	0,25	5,25	3,00	20,25	94,50	19,20	0,38	0,00	143,70	11,98
Corneja común	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,20
Cuervo grande	0,00	0,00	2,70	0,50	0,25	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	4,95	0,41
Culebrera europea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,06
Ganga ibérica	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	3,75	0,31
Gavilán común	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,04
Milano negro	0,00	0,00	0,30	0,50	1,00	8,25	3,60	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	15,15	1,26
Milano real	6,38	1,88	4,50	1,00	0,25	1,50	1,80	0,75	7,50	2,40	9,94	5,70	43,59	3,63
Mochuelo europeo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,03

A continuación, se detallan los resultados de las especies y de los índices de abundancia obtenidos en cada una de las visitas realizadas a los diferentes transectos a pie:

Transecto 165:

Taxón	TOTAL	07/10/21	IKA (07/10/21)	DENSIDAD (07/10/21)	24/01/22	IKA (24/01/22)	DENSIDAD (24/01/22)	08/04/22	IKA (08/04/22)	DENSIDAD (08/04/22)	21/06/22	IKA (21/06/22)	DENSIDAD (21/06/22)
Abubilla	3	0	0	0	0	0	0	3	2.41935	0.48387	0	0	0
Agulicho lagunero occider	3	0	0	0	2	1.6129	0.32258	0	0	0	1	0.80645	0.16129
Alcaudón común	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.80645	0
Alcaudón real	1	0	0	0	1	0.80645	0	0	0	0	0	0	0
Alondra común	1	0	0	0	1	0.80645	0.16129	0	0	0	0	0	0
Bisbita arbóreo	1	0	0	0	0	0	0	1	0.80645	0.16129	0	0	0
Bisbita pratense	9	0	0	0	0	0	0	9	7.25806	1.45161	0	0	0
Buitre leonado	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	26.6129	1.93540
Calandria común	39	34	27.41935	5.48387	0	0	0	5	4.03226	0.80645	0	0	0
Chova piquirroja	29	5	4.03226	0.32258	0	0	0	0	0	0	24	19.35404	2.09677
Cogujada común	37	15	12.09677	1.6129	11	8.87097	1.29032	6	4.83871	0.96774	5	4.03226	0.84516
Cogujada montesina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.80645	0
Colirrojo tizón	1	0	0	0	0	0	0	1	0.80645	0.16129	0	0	0
Curruca cabecinegra	1	1	0.80645	0.16129	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribano triguero	17	16	12.90323	2.25806	0	0	0	1	0.80645	0.16129	0	0	0
Estornino negro	2	0	0	0	0	0	0	2	1.6129	0.32258	0	0	0
Estornino pinto	14	0	0	0	14	11.29032	2.25806	0	0	0	0	0	0
Grajilla occidental	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.80645	0.16129
Jilguero	25	2	1.6129	0.32258	1	0.80645	0.16129	22	17.74194	0.32258	0	0	0
Milano negro	11	0	0	0	0	0	0	2	1.6129	0.32258	9	7.25806	0.80645
Milano real	7	3	2.41935	0.16129	4	3.22581	0.48387	0	0	0	0	0	0
Mirlo común	1	0	0	0	0	0	0	1	0.80645	0.16129	0	0	0
Mosquitero común	1	0	0	0	0	0	0	1	0.80645	0.16129	0	0	0
Paloma torcaz	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.80645	0.16129
Pardillo común	51	31	25	4.83871	13	10.48387	2.09677	6	4.83871	0.96774	1	0.80645	0
Perdiz roja	3	2	1.6129	0.32258	0	0	0	0	0	0	1	0.80645	0.16129
Pinzón vulgar	21	1	0.80645	0.16129	14	11.29032	2.09677	6	4.83871	0.96774	0	0	0
Torrera común	1	0	0	0	0	0	0	1	0.80645	0.16129	0	0	0
Urraca	9	6	4.83871	0.80645	1	0.80645	0.16129	0	0	0	2	1.6129	0.32258
Verderón común	11	6	4.83871	0.84516	0	0	0	5	4.03226	0.80645	0	0	0
Zorzal charlo	3	0	0	0	3	2.41935	0	0	0	0	0	0	0
Zorzal común	2	0	0	0	1	0.80645	0	1	0.80645	0.16129	0	0	0
Águila real	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.80645	0.16129

Figura 22. Total, IKA y densidad en transecto a pie 165

ANEXO IV

Solicitud de información

Dña. Ana Cristina Fraile García, con DNI 17713920-X, en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. (anteriormente Forestalia Vigilancia Ambiental, S.L.) con CIF B-99431520, domicilio social en C/ Ortega y Gasset 20, 2ª, 28006, Madrid, y domicilio a efecto de notificaciones sito en C/ Cuatro de Agosto, 14, 4º D, 50.003 Zaragoza, teléfono 662502428 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com, como mejor proceda en Derecho, a través de la presente:

EXPONE:

- Que FORESTALIA RENOVABLES S.L, con CIF B-99313397 pretende iniciar la tramitación de un conjunto de infraestructuras de origen renovable (parques eólicos y fotovoltaicos), en las comarcas de Ribera Alta del Ebro, Campo de Borja, Valdejalón, Cinco Villas, y Delimitación Comarcal de Zaragoza, provincia de Zaragoza y Hoya de Huesca, provincia de Huesca.
- Que ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. ha sido contratada para la realización de los estudios del ciclo anual de especies de avifauna y quirópteros, a incorporar en el trámite de Evaluación de Impacto Ambiental de este tipo de proyectos.

Que para realizar los trabajos antes descritos, en lo referente a la avifauna y quirópteros en las zonas de influencia se, **SOLICITA** al Servicio de Biodiversidad, la siguiente información (en formato digital compatible con sistemas de información geográfica):

- Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
- Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.
- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.
- Recopilación de los datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca acerca de la siniestralidad de quirópteros en los parques eólicos y tendidos eléctricos más próximos a la envolvente.
- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

Para indicar el ámbito de estudio, del cual se solicita la información, se

ADJUNTA:

- CD en el que se incorpora capa, en formato SHP, de las zonas de influencia de los proyectos en estudio, de las que se solicita la información anteriormente mencionada.

En Zaragoza a 22 de septiembre de 2020



Fdo. Ana Cristina Fraile García

Solicitud de información ambiental

Datos del solicitante:

NIF B-99431520	NOMBRE o RAZÓN SOCIAL: ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L
PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO

Datos del representante:

NIF 17713920-X	NOMBRE: ANA CRISTINA
PRIMER APELLIDO FRAILE	SEGUNDO APELLIDO GARCÍA

Datos a efectos de notificaciones y otros avisos

DIRECCIÓN Cuatro de Agosto, 14 4º D	LOCALIDAD: ZARAGOZA
CODIGO POSTAL 50003	PROVINCIA ZARAGOZA
TFNOS FIJO / MÓVIL 662500765	CORREO ELECTRÓNICO athmos@athmossostenibilidad.com

SOLICITA

☒ Datos cartográficos

La información (en formato digital compatible con sistemas de información geográfica) que aparece en la comunicación adjunta.

☐ Otra información ambiental

El responsable del tratamiento de los datos personales es la Secretaria General Técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. La finalidad de este tratamiento es la gestión de los procedimientos relativos a las solicitudes de información ambiental. La legitimación para realizar el tratamiento de datos no las da el cumplimiento de una obligación legal. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Puedes obtener información adicional en el Registro de Actividades de tratamiento del Gobierno de Aragón, en el siguiente enlace " SOLICITUDES DE INFORMACIÓN AMBIENTAL " https://aplicaciones.aragon.es/notif_lopd_pub/details.action?fileId=237

En ZARAGOZA, a 22 de SEPTIEMBRE de 2020.

Fdo.: ANA CRISTINA FRAILE GARC

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA





ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L
Attn. Dña. Ana Cristina Fraile García
C/ Cuatro de Agosto, 14, 4º D,
50.003 Zaragoza

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Su ref.

Nuestra ref. VST / crf Exp. 4473 y 4474

Asunto Consultas Información Ambiental

En atención a la solicitud de información ambiental cursada por Dña. Ana Cristina Fraile García, expediente 4473 y 4474, se remiten los datos disponibles en la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal en el archivo comprimido adjunto *4473_74_Shape*.

Este archivo contiene coberturas de información geográfica, incluidas en el ámbito de las actuaciones, en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30. La relación de los conjuntos de datos espaciales es la siguiente:

- *4473_74_Ambito*, cobertura del área de influencia facilitada por el solicitante.
- *4473_74_Acuaticas_04-18*, cobertura de censos de aves acuáticas invernantes del año 2004 al 2018.
- *4473_74_AguilaReal_buffer-2km*, cobertura del área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).
- *4473_74_Alimoche_UTM1*, cobertura de los puntos de nidificación habituales de alimoche (*Neophron percnopterus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *4473_74_Alimoche_Dormideros*, cobertura de las zonas usadas por el alimoche (*Neophron percnopterus*) como dormideros.
- *4473_74_Anfibios*, cobertura indicadora de la presencia de anfibios a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.



- *4473_74_ArbolesSingulares*, cobertura de presencia de árboles incluidos en el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- *4473_74_ArboledasSingulares*, cobertura de presencia de arboledas incluidas en el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- *4473_74_AreaCritica_AguilaPerdicera*, cobertura de las zonas con presencia de nidificación de águila azor perdicera (*Aquila fasciata*).
- *4473_74_AreaCrítica_CernicaloPrimilla*, cobertura del área crítica (4 km en torno a un punto de nidificación) del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Los datos vienen referidos a parejas, donde el código 5555 y el 9999 significan que no hay información del censo y/o que el edificio de la colonia ha desaparecido.
- *4473_74_AreaCritica_Esteparias*, cobertura del área identificada como ámbito potencial de aplicación del Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la "Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se Establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto". En la información del shapefile se concreta qué especie ocupa el área.
- *4473_74_AreasCriticas_ProtecciónEspeciesAmenazadas*, cobertura de las zonas vulnerables para las especies con cualquier tipo de planeamiento de gestión aprobado.
- *4473_74_AreaCritica_Rocin*, cobertura del área identificada como ámbito potencial de aplicación del Plan de conservación de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, cuya tramitación se comienza por la "Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se Establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de conservación del hábitat".
- *4473_74_Buitre_buffer-1km*, cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre (*Gyps fulvus*).
- *4473_74_Cangrejo_UTM1*, cobertura en cuadrículas UTM 1x1 km de las áreas con presencia probada de cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) y sus hábitats potenciales en el entorno.



- 4473_74_Chovapiquirroja_UTM10, cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhocorax pyrrhocorax*) en cuadrículas UTM 10x10 km.
- 4473_74_ENP, cobertura de los Espacios Naturales Protegidos existentes en el ámbito de estudio.
- 4473_74_Fauna_UTM1, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 4473_74_Fauna_UTM10, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 10x10 km.
- 4473_74_Flora_UTM1, cobertura de presencia de flora en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 4473_74_Grulla_dormideros, cobertura de las zonas utilizadas para descansar por la grulla (*Grus grus*) correspondiente al año 2016 y que puede ir cambiando en función de los cultivos de la zona.
- 4473_74_HIC, cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina.
- 4473_74_Humedales, cobertura del Inventario de Humedales Singulares de Aragón en virtud del Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crean y se establece su régimen de protección.
- 4473_74_LIC, cobertura de los Lugares de Importancia Comunitaria.
- 4473_74_LIG, cobertura de las áreas declaradas como Lugar de Interés Geológico.
- 4473_74_Mamiferos, cobertura indicadora de la presencia de mamíferos de relevancia ambiental a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- 4473_74_MilanoReal_UTM1, cobertura de puntos de nidificación de milano real (*Milvus milvus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 4473_74_Murcielagos_Refugios, cobertura de posibles refugios de quirópteros.
- 4473_74_Murcielagos_UTM1, cobertura de los refugios y/o de las especies detectadas de quirópteros, localizadas en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 4473_74_Peces, cobertura de la presencia de fauna piscícola en los cauces del área solicitada, integrada a partir de las prospecciones realizadas con distintos métodos.
- 4473_74_PlanesProtecciónEspeciesAmenazadas, cobertura de los ámbitos de aplicación de los planes para la protección o conservación de especies amenazadas, que han sido aprobados.



- 4473_74_PORN, cobertura del área incluida en un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.
- 4473_74_RACAN, cobertura de muladares o comederos integrados en la Red aragonesa de comedero de aves necrófagas presentes en la zona.
- 4473_74_Reptiles, cobertura indicadora de la presencia de reptiles a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- 4473_74_Rupícolas, cobertura de las principales zonas con presencia de especies de aves rupícolas, principalmente buitreras.
- 4473_74_ZEPA, cobertura de las Zonas de Especial Protección para las Aves.

La información proporcionada es únicamente orientativa y no implica la presencia, o no, de otras especies. En ningún momento ésta información debe ser utilizada como inventario de un área, debiendo ser completada con el esfuerzo propio del solicitante. Los datos facilitados deberán ser utilizados exclusivamente a efectos de los trabajos indicados por el solicitante en su petición, debiendo citar en todo caso su origen.

En Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Fdo.: Víctor Sanz Trullén

El Jefe de la Sección de Estudios y Cartografía.

ANEXO V

Listado especies objeto de estudio

NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN
Águila calzada	Búho campestre	Cormorán grande	Grulla común
Águila imperial ibérica	Búho chico	Corneja común	Halcón borní
Águila perdicera	Búho real	Cotorra argentina	Halcón de Eleonora
Águila pescadora	Buitre leonado	Críalo europeo	Halcón peregrino
Águila real	Buitre negro	Cuchara común	Lechuza común
Aguilucho cenizo	Busardo calzado	Cuco común	Milano negro
Aguilucho lagunero occidental	Busardo moro	Cuervo grande	Milano real
Aguilucho pálido	Busardo ratonero	Culebrera europea	Mochuelo europeo
Aguilucho papialbo	Canastera común	Elanio común	Morito común
Aguja colinegra	Cárbabo europeo	Esmerejón	Pagaza piconegra
Aguja colipinta	Carraca europea	Espátula común	Pagaza piquirroja
Alcaraván común	Cerceta carretona	Flamenco común	Paloma bravía
Alcotán europeo	Cerceta común	Focha común	Paloma torcaz
Alimoche común	Cernícalo patirrojo	Fumarel cariblanco	Paloma zurita
Ánade azulón	Cernícalo primilla	Fumarel común	Pato colorado
Ánade friso	Cernícalo vulgar	Gallineta común	Perdiz roja
Ánade rabudo	Charrán común	Ganga ibérica	Picamaderos negro
Andarríos bastardo	Charrán patinegro	Ganga ortega	Pico picapinos
Andarríos chico	Charrancito común	Garceta común	Pito real
Andarríos grande	Chocha perdiz	Garceta grande	Porrón europeo
Ánsar careto	Chorlito dorado europeo	Garcilla bueyera	Porrón moñudo
Ánsar común	Chorlito gris	Garcilla cangrejera	Porrón pardo
Archibebe claro	Chotacabras cuellirrojo	Garza imperial	Quebrantahuesos
Archibebe común	Chotacabras europeo	Garza real	Silbón europeo
Archibebe oscuro	Chova piquigualda	Gavilán común	Sisón común
Arrendajo euroasiático	Chova piquirroja	Gaviota argénteo europea	Somormujo lavanco
Autillo europeo	Cigüeña blanca	Gaviota cabecinegra	Tarro blanco
Avefría europea	Cigüeña negra	Gaviota cana	Tarro canelo
Avetorillo común	Cigüeñuela común	Gaviota enana	Tórtola europea
Avetoro común	Cisne vulgar	Gaviota patiamarilla	Tórtola turca
Avoceta común	Codorniz	Gaviota reidora	Urraca
Avutarda común	Colimbo grande	Gaviota sombría	Zarapito real
Azor común	Combatiente	Grajilla occidental	Zarapito trinador

ANEXO VI

Listado de visitas y datos meteorológicos

Informe de Quirópteros

Proyecto eólico REMOLINOS



ÍNDICE:

1. Ámbito de estudio	4
1.1. Descripción del proyecto	5
1.2. Definición de niveles de estudio.....	6
1.3. Identificación de espacios protegidos	6
2. Metodología.....	7
2.1. Trabajos previos, identificación de puntos de interés	7
2.1.1. Edificaciones.....	7
2.1.2. Cuevas y minas abandonadas.....	7
2.1.3. Grietas.....	7
2.1.4. Formaciones forestales.....	7
2.2. Descripción de la metodología	8
2.3. Diseño del trabajo de campo y fechas de muestreo	8
3. Revisión bibliográfica, inventario de especies y estatus.....	9
3.1. Inventario y estatus de protección de las especies.....	9
3.1.1. Ecología y presencia de las especies relevantes.....	11
3.1.1.1. Especies Amenazadas y/o objetivos de conservación	11
3.1.1.2. Otras especies de interés	13
3.2. Información aportada por la Administración	15
4. Exposición y análisis de resultados.....	16
4.1. Diversidad y actividad de quirópteros en las estaciones de registro de ultrasonidos	16
4.2. Identificación de refugios de colonias y hábitats favorables	20
4.2.1. Hábitats y refugios: Especies cavernícolas	20
4.2.1. Hábitats y refugios: Especies forestales.....	21
4.2.2. Hábitats y refugios: Especies fisurícolas y generalistas	21
4.3. Hábitats y enclaves de riesgo para los murciélagos	21
5. Estimación del riesgo potencial sobre las poblaciones de quirópteros	22
5.1. Riesgo de mortalidad para los murciélagos	22
5.2. Modelo asimilativo de mortalidad por especies	25
6. Conclusiones	26

7. Bibliografía	27
8. Hoja de firmas	28
ANEXO I Fotografías	29
ANEXO II Fechas de muestreo.....	31
ANEXO III Solicitud de información.....	33
ANEXO IV Mapas	34

1. Ámbito de estudio

El parque eólico REMOLINOS, se encuentra en el término municipal de Lumpiaque, en la mitad occidental de la provincia de Zaragoza en la comunidad autónoma de Aragón.

Esta zona de la provincia soporta un nivel de precipitaciones bajo-medio, inferiores a 450 mm, muy irregulares con dos máximos en primavera y otoño, y dos mínimos muy acusados en verano e invierno. Es una zona de carácter continental con una temperatura media anual de 12°C, pero con fuerte variación a lo largo del año.

En lo referente a los hábitats presentes en la zona de estudio se pueden establecer que:

La poligonal se encuentra situada en ambientes con escaso relieve, poco diversos y estructuralmente simples. Se componen principalmente de ecosistemas agrícolas, dominados por los cultivos de cereal de secano y arborícolas (almendros (*Prunus dulcis*), olivos (*Olea europaea*). Hay algunos espacios abiertos que todavía están pastoreados, que no están cultivados y se cubren con plantas leñosas de escaso porte como el romero (*Rosmarinus officinalis*) o el tomillo (*Thymus vulgaris*). En el barranco de Rané que atraviesa el área poligonal y otros pequeños barrancos tributarios encontramos un mayor desarrollo de esta vegetación natural, entre la que destaca la retama (*Retama sphaerocarpa*).

Los vértices y la superficie que ocupa el proyecto vienen especificados en la siguiente tabla:

PROYECTOS	TIPO DE PROYECTO	VÉRTICES POLIGONAL (UTM, ETRS 89) COORD X	VÉRTICES POLIGONAL (UTM, ETRS 89) COORD Y	SUPERFICIE
REMOLINOS	EÓLICA	635803	4611230	279,6 ha
		636759	4610897	
		636975	4611247	
		637472	4611829	
		638646	4611253	
		637721	4609897	
		635823	4610444	
		635803	4611230	

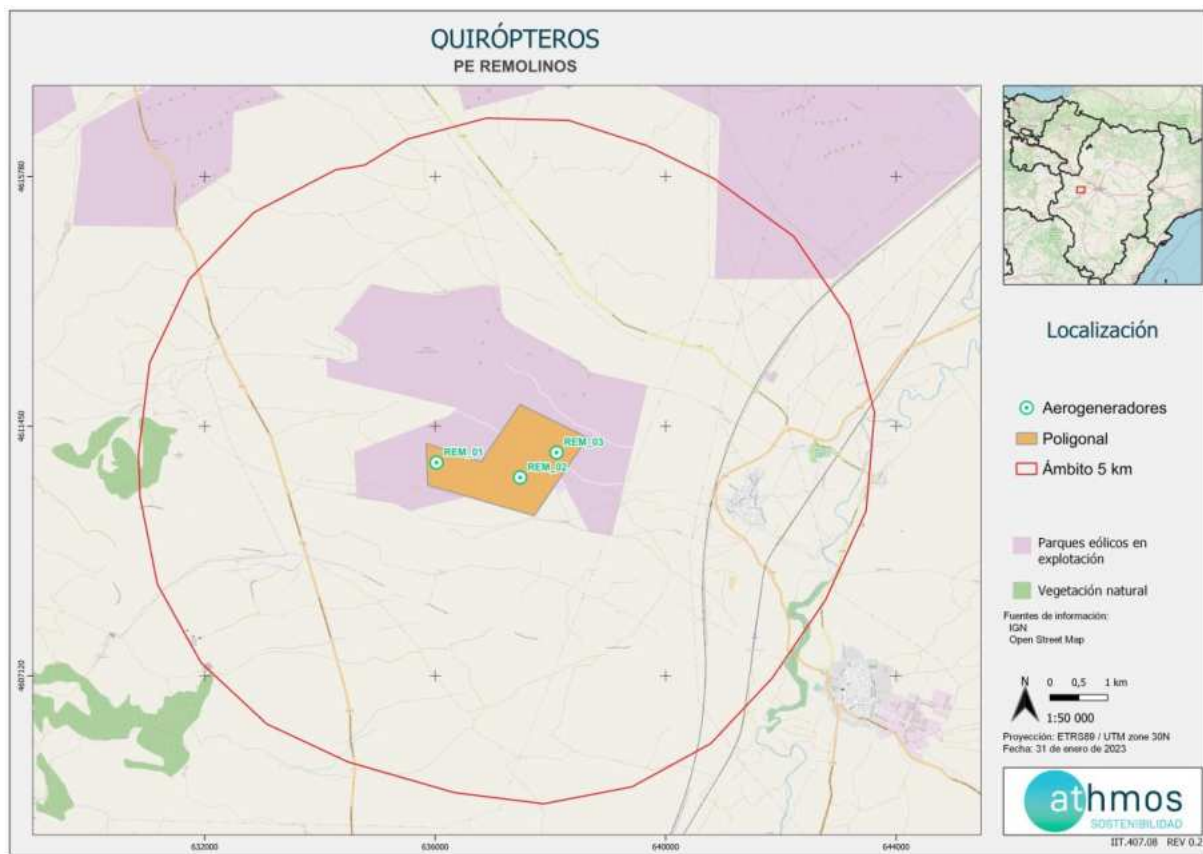
Tabla 1. Coordenadas de los vértices del PE REMOLINOS.

El presente proyecto está compuesto por un total de **3 aerogeneradores** dispuestos en una alineación este-oeste.

PROYECTOS	NÚMERO DE AEROGENERADOR	UTM _x	UTM _y
REMOLINOS	REM_01	636023	4610819
	REM_02	637475	4610561
	REM_03	638108	4610994

Tabla 2. Coordenadas de los aerogeneradores del PE REMOLINOS.

En el siguiente mapa se detallan las ubicaciones referidas anteriormente:



Mapa 1. Ubicación del PE REMOLINOS y zona de estudio.

El emplazamiento se localiza en la hoja 0382 del Mapa Topográfico Nacional (1:50.000) publicado por el Instituto Geográfico Nacional.

1.1. Descripción del proyecto

Se ha llevado a cabo un estudio de quirópteros, para la totalidad del ámbito del proyecto, cuyo trabajo de campo ha abarcado el ciclo de mayor actividad anual de las especies de quirópteros.

El estudio realizado pretende profundizar en el conocimiento del estatus y el grado de actividad de las diferentes especies de murciélagos presentes en la zona donde se proyecta el proyecto eólico.

Los objetivos generales del estudio de quirópteros son:

- Revisión de estudios, informes inéditos, y datos no publicados del entorno próximo donde se sitúa el proyecto, para la obtención los datos relativos a la comunidad de quirópteros y el estatus de las especies presentes en la zona.
- Trabajo de campo mediante el empleo grabadoras automáticas de ultrasonidos, en estaciones de registro de ultrasonidos a nivel del suelo, todo ello para la caracterización de la comunidad de quirópteros y del uso del espacio por las distintas especies detectadas. Se completa lo anterior con la identificación de colonias y refugios de importancia para la conservación de las especies, así como con la determinación de los hábitats de riesgo para los quirópteros.
- Tras la obtención de resultados y su validación, análisis de los mismos en relación, entre otros aspectos, al riesgo de siniestralidad del proyecto sobre la comunidad de quirópteros.

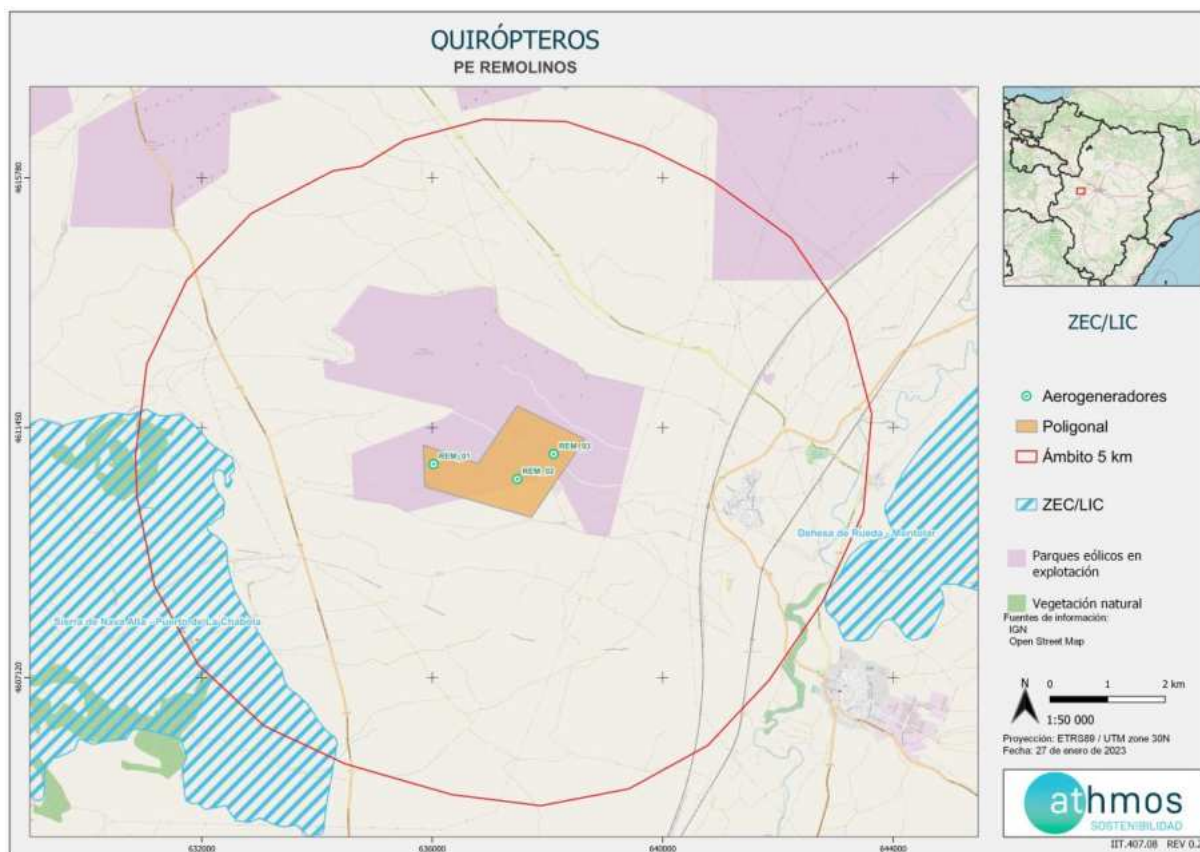
1.2. Definición de niveles de estudio

La “Propuesta de directrices para la evaluación y corrección de la mortalidad de quirópteros en parques eólicos”, publicada por la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MTERD (2021), establece que el ámbito de estudio deberá de ser de al menos, 1 km en torno a la envolvente, y un radio de 5 km de área de influencia alrededor de todos los aerogeneradores para determinar la presencia de colonias y hábitats de riesgo para los quirópteros.

1.3. Identificación de espacios protegidos

En el área periférica de 5 km se encuentra un espacio Red Natura 2000 denominado “LIC-ZEC-ES2430089- Sierra de Nava Alta-Puerto de la Chabola”. En los valores de conservación objeto de gestión de este espacio se encuentran las especies de quirópteros:

- *Rhinolophus hipposideros*
- *Rhinolophus ferrumequinum*
- *Miniopterus schreibersii*
- *Myotis myotis*



Mapa 2. Zonas ZEC/LIC presentes alrededor de la zona de estudio.

2. Metodología

Para el diseño de la metodología de trabajo se han tenido en cuenta:

- Las directrices recogidas por la Sociedad Española de Conservación y Estudio de Murciélagos (SECEMU), relativas al estudio de impacto ambiental de las instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España (González, et al. 2013).
- Las recomendaciones que se han propuesto recientemente por parte de la Subdirección General de la Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD 2021) denominada "*Propuesta de directrices para la evaluación y corrección de la mortalidad de quirópteros en parques eólicos*" y la metodología a utilizar en estos estudios (MITERD 2020).
- Criterios procedentes de la metodología propuesta en el proyecto Quirohàbitats desarrollada por el Museo de Granollers, para especies de difícil identificación de sus gritos ultrasónicos.

2.1. Trabajos previos, identificación de puntos de interés

Las directrices metodológicas de referencia proponen una revisión bibliográfica disponible (bases de datos de administraciones públicas, artículos científicos, informes no publicados referentes a murciélagos presentes, incluyendo consultas a expertos en la materia (lo que puede consignarse como "comunicación personal" (MITERD 2021).

La recopilación de información obtenida de trabajos previos se basa en las siguientes fuentes de información:

- Catálogo de cavidades naturales de la provincia de Zaragoza (Gisbert y Pastor 2009).
- Información de estudios técnicos de quirópteros (Alcalde et al. 2005; Lorente y Sánchez 2010; Lorente y Sánchez 2012), que mencionan y estudian las cavidades subterráneas con colonias de murciélagos cavernícolas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

2.1.1. Edificaciones

Los edificios agropecuarios pueden servir de refugio para varias especies de murciélagos de costumbres subterráneas durante el verano. Algunas especies del género *Rhinolophus* sp y *Myotis* sp. podrían ocupar desvanes y estancias tranquilas y cálidas en este tipo de edificios para formar colonias de cría. Se identifican estos edificios potenciales y analiza su idoneidad para estas especies y para otras que pueden utilizar grietas presentes como refugio de colonias.

2.1.2. Cuevas y minas abandonadas

Los refugios subterráneos de origen natural o artificial pueden albergar colonias de murciélagos cavernícolas. Estas especies se encuentran entre las más amenazadas. Se consultan todas las fuentes de información más actualizadas sobre la presencia de estos enclaves en el área periférica de 5 km y en el área de implantación del proyecto.

2.1.3. Grietas

Se analiza la presencia de grietas en estructuras artificiales como construcciones y en escarpes y afloramientos rocosos que pudieran ser utilizados por murciélagos de costumbres fisurícolas y albergar agrupaciones y colonias de interés de conservación.

2.1.4. Formaciones forestales

Varias especies de costumbres forestales y arborícolas dependen de la presencia de arbolado con cavidades y orificios para refugio, y también para acoger colonias de cría. Los taxones *Nyctalus* sp. y *Barbastella barbastellus* serían las especies vinculadas a bosques o alineaciones de árboles con refugios potenciales. Se analiza la presencia de este tipo de enclaves en el área de implantación del proyecto y el área periférica de 5 km.

2.2. Descripción de la metodología

Se ha dimensionado el esfuerzo de muestreo de la actividad de quirópteros con grabadoras automáticas de registro de ultrasonidos a las características del área de estudio, y en cuanto a su capacidad de acogida para murciélagos amenazados y objetivo de conservación de las ZEC de la RN2000. Dentro de las poligonales no hay espacios protegidos de ninguna categoría. El esfuerzo de muestreo también se ha ajustado a la ausencia de refugios importantes para murciélagos, ya que no se conoce ninguna colonia de murciélagos cavernícolas en todo el ámbito del proyecto y tampoco bosques maduros con posibles poblaciones de murciélagos forestales amenazados que pudiesen verse afectados por el proyecto.

Se establecieron tres estaciones de registro de ultrasonidos para hacer una valoración de la actividad de quirópteros (Mapa 3; Tabla 3). Las estaciones estaban en el entorno cercano, en ambientes equivalentes a los de la poligonal del proyecto, compuestos por cultivos de cereal y frutales de secano. Se realizaron muestreos mensuales abarcando el periodo de mayor actividad de los quirópteros.

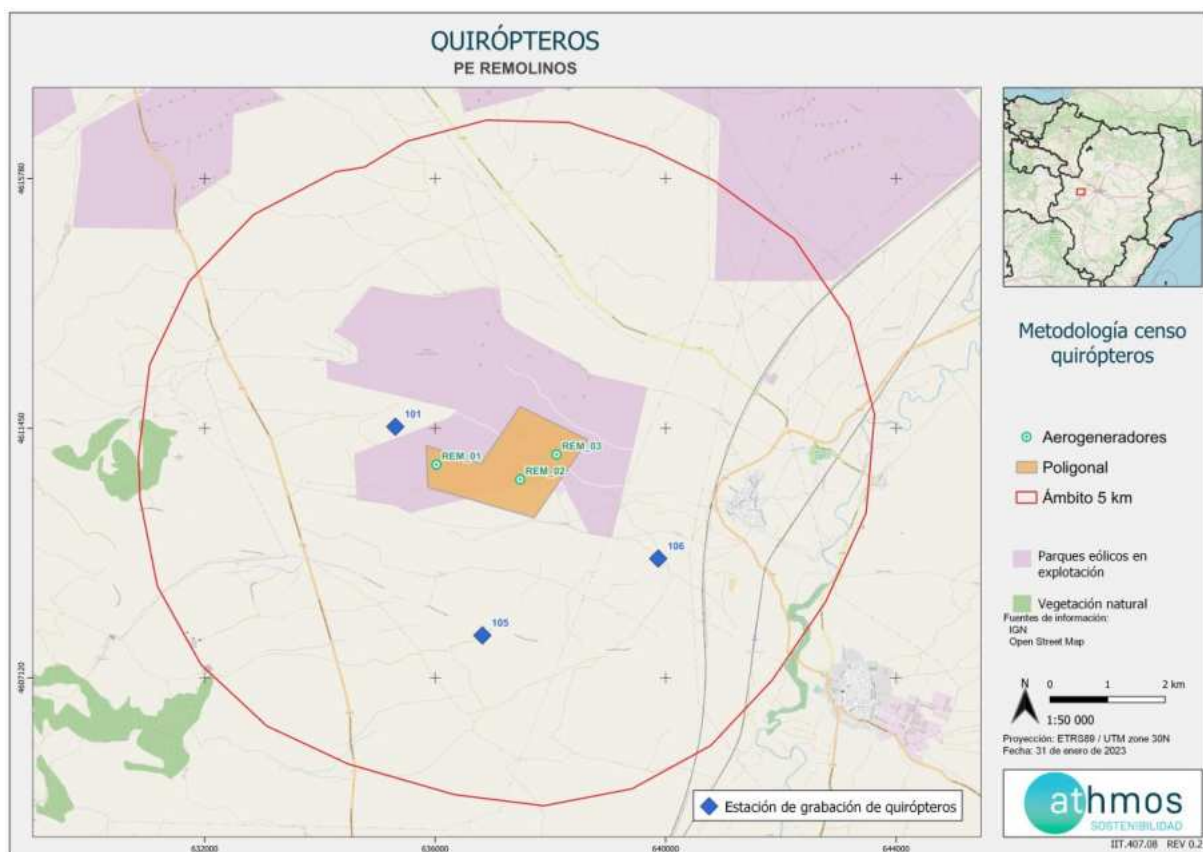
2.3. Diseño del trabajo de campo y fechas de muestreo

En cada estación fija se registraron las secuencias de ultrasonidos durante el paso de quirópteros con grabadoras automáticas de tipo “espectro completo” de alta precisión y capacidad (SM-MINIBAT, Wildlife Acoustics). Su función es grabar toda emisión ultrasónica emitida por los quirópteros. Los detectores van equipados con micrófonos que detectan el sonido ultrasónico en un radio de 360 grados, sensibles entre 15 kHz y 192 kHz. Se contabilizan todos los pulsos, frecuencias (mínimas y máximas), duración de las llamadas, etc. recogidos en cada una de las estaciones de muestreo para estimar las especies presentes en el área de estudio, así como la intensidad de la presencia de estas especies. La configuración de las grabadoras fue la misma en todas ellas, y las secuencias, para que fuesen comparables, se acondicionaron a una duración de 5 segundos.

Se programaron varias sesiones de grabación mensual entre abril y octubre. En las tres estaciones se realizaron un total de 12 sesiones de grabación, abarcando 27 noches completas de grabación, desde el anochecer hasta el amanecer (Ver Anexo II). Con periodicidad mensual, se ha realizado el proceso de análisis y valoración de las grabaciones recabadas, mediante el software de análisis automático KaleidoscopePro®, eliminando posibles ruidos provenientes de otras especies, como son los insectos, e identificando cada una de estas grabaciones a una especie concreta.

Teniendo en cuenta las limitaciones de identificación de los registros acústicos de muchas especies con los programas en la identificación automática (Rydell et al. 2017) se agrupan algunas especies identificadas en varios grupos fónicos. Contado con el conocimiento de la comunidad de quirópteros en el área de estudio, se validaron los registros erróneos de especies ausentes en el área, en especies presentes a las que corresponden, tratándose de los taxones *Plecotus* sp, *Pipistrellus nathusius*, *Eptesicus* sp. *Miniopterus schreibersii* y *Nyctalus* sp. Debido a la mayor complejidad de los registros del grupo fónico de los murciélagos ratoneros *Myotis* sp no se asignaron a ningún taxón específico.

Posteriormente, se reportan todos los datos en una tabla Excel y se validan manualmente otra vez todos los registros, asignado los taxones con error de identificación en especie correcta o en un grupo fónico. Con estas tablas, se elaboran los gráficos, los cuales se analizan en el presente informe. Todas las grabaciones de ultrasonidos se compilan en archivo digital (wav) y se conservarán durante un período mínimo de 5 años.



Mapa 3. Metodología del proyecto PE REMOLINOS.

ESTACIÓN	UTM 30T		ALTITUD	HÁBITATS DEL ENTORNO
	X	Y		
ES 101	635309	4611476	390	Campos de cultivo de cereal y frutales de olivo y almendro. Superficies de monte despejado con vegetación arbustiva
ES 105	636820	4607855	390	Campos cultivo de cereal y frutales de secano, barbechos y superficies de monte despejado con vegetación arbustiva
ES 106	639873	4609188	360	Campos cultivo de cereal y frutales de secano, barbechos y superficies de monte despejado con vegetación arbustiva

Tabla 3. Situación y características del entorno de las estaciones de grabaciones de ultrasonidos a nivel del suelo utilizadas en el estudio de quirópteros del proyecto PE REMOLINOS.

3. Revisión bibliográfica, inventario de especies y estatus

3.1. Inventario y estatus de protección de las especies

Se han consultado varios estudios previos de quirópteros, con información de quirópteros obtenida en área periférica de 5 km, pero para la elaboración del inventario de especies se ha recurrido también a los resultados de las estaciones de registro de ultrasonidos obtenidos en el presente trabajo. De esta forma, el inventario alcanza las 13 especies en este ámbito. Esta diversidad se puede considerar dentro de lo que cabía esperar en un área

predominantemente cubierta de cultivos de cereal de secano, y otros espacios abiertos, donde hay varios refugios de para murciélagos de costumbres cavernícolas lo que ha incrementado en cierta forma el número de especies.

En la tabla que se muestra a continuación, se indican las especies citadas y documentadas con la realización de este estudio, en el área periférica de 5 km y su criterio de catalogación en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), y según el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se Regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022) y según la Directiva Hábitats (92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres).

(CNEA)

De acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 53 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en el Listado se incluirán las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España. La inclusión de especies, subespecies y poblaciones en el Listado conllevará la aplicación de lo contemplado en los artículos 54, 56 y 76 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

(CEAA)

A estos efectos, las especies, subespecies o poblaciones que se incluyan en dichos catálogos deberán ser clasificadas en alguna de las siguientes categorías:

a) En peligro de extinción (PE), reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Vulnerables (VU), destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

c) Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE), en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad.

(DIRECTIVA HÁBITATS, ANEJO II Y ANEJO IV)

Considerando que, en el territorio europeo de los Estados miembros, los hábitats naturales siguen degradándose y que un número creciente de especies silvestres están gravemente amenazadas; que, habida cuenta de que los hábitats y las especies amenazadas forman parte del patrimonio natural de la Comunidad y de que las amenazas que pesan sobre ellos tienen a menudo un carácter transfronterizo, es necesario tomar medidas a nivel comunitario a fin de conservarlos.

Para garantizar el restablecimiento o el mantenimiento de los hábitats naturales y de las especies de interés comunitario en un estado de conservación favorable, procede designar zonas especiales de conservación a fin de realizar una red ecológica europea coherente con arreglo a un calendario establecido.

Las especies animales y vegetales de interés comunitario, que aparecen en el anexo II, para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. Y las especies presentes en el anexo IV requieren de una protección estricta.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS CATÁLOGO NACIONAL	ESTATUS CATÁLOGO ARAGONÉS	DIRECTIVA DE HÁBITATS
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura		VU	Anexo II y IV
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura		VU	Anexo II y IV
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño		LAESRPE	Anexo II
<i>Myotis escalerae</i>	Murciélago ratonero ibérico		LAESRPE	Anexo II
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	VU	VU	Anexo II y IV
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano		LAESRPE	Anexo II
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero		LAESRPE	Anexo II
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano		LAESRPE	Anexo II
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera		LAESRPE	Anexo II
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro		LAESRPE	Anexo II
<i>Plecotus austriacus</i>	Orejudo gris		LAESRPE	Anexo II
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	VU	VU	Anexo II y IV
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo		LAESRPE	Anexo II

Tabla 4. Inventario de especies de quirópteros con presencia comprobada en el área periférica de 5 km del proyecto del proyecto PE REMOLINOS y estatus de conservación en los catálogos de especies amenazadas (Real Decreto 139/2011; Decreto 129/2022 y la Directiva de Hábitats (Directiva 92/43/CEE).

3.1.1. Ecología y presencia de las especies relevantes

A continuación, se exponen las características principales, estatus y la potencial sensibilidad respecto a los proyectos de energía eólica, de las especies presentes de constatada presencia en el área periférica de 5 km tras la consulta de estudios previos y los resultados de las estaciones de ultrasonidos. En primer lugar, se han tratado las especies con los niveles máximos clasificación de amenaza (En Peligro, Vulnerable) a nivel autonómico o nacional por ser ambos complementarios y las especies de Directiva de Hábitats (Anexo II) que pueden intervenir para la designación de las superficies que conforman los espacios de la Red Natura 2000. Se indica la categoría máxima de estatus en los catálogos nacional y autonómico y clasificación en los anexos de la Directiva de Hábitats (Fotos: elaboración propia).

3.1.1.1. Especies Amenazadas y/o objetivos de conservación

Murciélago grande herradura *Rhinolophus ferrumequinum*

(Schreber, 1774). Se tiene constancia de su presencia por las y por registros obtenidos en estaciones de registro de ultrasonidos. La población de esta especie hiberna en cuevas kársticas como las que hay en el entorno del Santuario de Rodanas (Cueva del Gato, Cueva de los Sillares, Cueva del Collado) todas ellas se encuentran situadas dentro del área periférica de 5 km. Se ha documentado la presencia de algunos individuos otras dos cavidades situadas dentro del área periférica: Cueva Barranco del Sotillo y Mina del Costal Hondo (Mapa 4). Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie y otras dependientes de estos refugios. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la



superficie del suelo (Dietz et al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera bajo (Rodrigues et al. 2015).

VULNERABLE, Anejo II y IV Directiva de Hábitats.

Murciélago pequeño de herradura *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). Se tiene constancia de su presencia por las observaciones directas individuos en refugios potenciales para la hibernación como la cueva del Gato en el entorno del Santuario de la Virgen de Rodanas. Durante el periodo reproductor las colonias de cría acostumbran a ocupar edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. Las construcciones agrícolas dispersas con disponibilidad de espacio adecuado pueden albergar colonias de cría. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz et al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera bajo (Rodrigues et al. 2015).



VULNERABLE, Anejo II y IV Directiva de Hábitats.

Murciélago ratonero grande *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). Detectada muy escasa en estaciones de registro de ultrasonidos y en cavidades como la Cueva del Gato dentro del área periférica de 5 km. Se ha documentado la presencia de algunos individuos en otras cavidades situadas dentro del área periférica: Cueva Barranco del Sotillo y Mina del Costal Hondo y en la cueva La Andresa 1 (Mapa 4). Se sospecha que la población de esta especie hiberna en grietas situadas en el interior de cuevas kársticas, presentes en la comarca y también en minas abandonadas. Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz et al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera bajo (Rodrigues et al. 2015).



VULNERABLE, Anejo II y IV Directiva de Hábitats.

Murciélago de cueva *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817). Se ha detectado en una estación de registro de ultrasonidos, pero con muy pocas secuencias obtenidas que indicarían su escasez en el área de estudio. No se conocen colonias de cría y de hibernación en el área periférica de 5 km. Se han observado algunos individuos en la Cueva del Gato dentro del ámbito de 5 km del proyecto. Estos individuos se han observado durante el periodo los equinoccios cuando se trasladan entre los refugios de cría e hibernación. Es una especie que puede alcanzar una altura de vuelo considerable en sus desplazamientos y actividad de forrajeo (Dietz et al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera alto (Rodrigues et al. 2015).



VULNERABLE, Anejo II y IV Directiva de Hábitats.

3.1.1.2. Otras especies de interés

Además de las especies catalogadas y de valor de los espacios ZEC de la Red Natura 2000, también se describen otras especies detectadas en el área periférica de 5 km, todas ellas clasificadas en el listado de especies silvestres en régimen de protección especial. Algunas de estas especies también pueden verse afectadas por el proyecto por su comportamiento y tipo de vuelo, y con un índice potencial de riesgo frente a colisión con aerogeneradores. De estas especies también se analizan desde el punto de vista de riesgo de siniestralidad en el parque eólico (Fotos: elaboración propia).

Murciélago ratonero gris ibérico *Myotis escalerae* (Cabrera, 1904). Se conoce la presencia de esta especie en la Cueva del Gato dentro del área periférica de 5 km. Es una especie que preferentemente tiene sus áreas de campeo en superficies de vegetación natural de monte mediterráneo. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz et al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera bajo (Rodrigues et al. 2015).



Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago ribereño *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817). Especie detectada en las estaciones de registro de ultrasonidos. Es una especie vinculada a cursos de ríos y agua estancada, que en la zona de estudio estaría distribuida por los arroyos y balsas situados en el área periférica de 5 km, aunque eventualmente se le puede detectar en otro tipo de espacios abiertos. En posible la presencia de alguna colonia de cría en grietas de edificios, puentes, o en troncos con grietas de árboles. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz et al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera bajo (Rodrigues et al. 2015).



Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago hortelano *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774). Detectada, pero con pocos registros acústicos, lo que indicaría su escasez en el área de estudio. No se descarta la presencia de alguna colonia en grietas de edificios altos de la periferia del área de estudio y también en grietas de los cortados rocosos. Por el tipo de vuelo que desarrolla, a cierta altura dentro del área de riesgo de los aerogeneradores le hace muy sensible, sobre todo si se encuentran en sus áreas de campeo y cerca de afloramientos rocosos. Las manchas de bosque de monte mediterráneo y las zonas de huerta con variedad de cultivos serían por la diversidad y abundancia de insectos los espacios en los que se espera una mayor actividad de esta especie. El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera medio (Rodrigues et al. 2015).



Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago enano *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774).

Es la especie más abundante y distribuida en toda el área de estudio. Las colonias de cría y los individuos solitarios pueden encontrarse en grietas de edificios dispersos. Donde no hay construcciones también árboles detrás de cortezas y grietas en el tronco, así como en grietas de cortados rocosos. Por el tipo de vuelo que desarrolla, a cierta altura dentro del área de riesgo de los aerogeneradores se prevé cierto índice de mortalidad, sobre todo en zonas de forrajeo por las que muestra preferencia. Las manchas de monte mediterráneo serían por la diversidad y abundancia de insectos los espacios en los que se espera una mayor actividad de esta especie. El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera alto (Rodrigues et al. 2015).



Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago de Cabrera *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825).

Se encuentra principalmente ligada a las zonas cercanas a tramos fluviales en el área de estudio. Las colonias de cría y los individuos solitarios pueden encontrarse en grietas de edificios dispersos. También se puede refugiar donde no hay construcciones en grietas de árboles y detrás de cortezas y grietas en el tronco, así como en grietas de cortados rocosos. Por el tipo de vuelo que desarrolla, a cierta altura dentro del área de riesgo de los aerogeneradores se prevé cierto índice de mortalidad, sobre todo en zonas de forrajeo por las que muestra preferencia. Las manchas de monte mediterráneo serían por la diversidad y abundancia de insectos los espacios en los que se espera una mayor actividad de esta especie. El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera alto (Rodrigues et al. 2015).



Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago de borde claro *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817).

Es una de las especies más abundante y distribuida en toda el área de estudio. Las colonias de cría y los individuos solitarios pueden encontrarse en grietas de edificios dispersos, por ejemplo, en las masías dispersas por el área de estudio. Por el tipo de vuelo que desarrolla, a cierta altura dentro del área de riesgo de los aerogeneradores se prevé cierto índice de mortalidad, sobre todo en zonas de forrajeo por las que muestra preferencia. Las manchas de bosque de monte mediterráneo serían por la diversidad y abundancia de insectos los espacios en los que se espera una mayor actividad de esta especie, así como en las inmediaciones de los edificios agropecuarios como las masías. El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera alto (Rodrigues et al. 2015).



Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago montaño *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837).

Es una especie relativamente abundante en el área de estudio por la presencia de hábitats muy favorables. Se refugia principalmente en grietas de cortados rocosos, de los que depende en gran medida, aunque también puede refugiarse en grietas de edificios de piedra como las parideras que hay dispersas en el área de estudio. El tipo de vuelo que desarrolla, a cierta altura dentro del área de riesgo de los aerogeneradores le hace muy sensible a la siniestralidad, sobre todo si se encuentran en sus áreas de campeo y cerca de afloramientos rocosos. Las manchas de monte mediterráneo serían por la diversidad y abundancia de insectos los espacios en los que se espera una mayor actividad de esta especie. El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera alto (Rodrigues et al. 2015).



Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Orejudo gris *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). Detectada en las estaciones de registro de ultrasonidos y en edificios de campo. Forrajea sobre todo en las zonas abiertas, poco cubiertas de vegetación arbórea, con presencia de pastizales y monte despejado con vegetación arbustiva de caméfitos. Es una especie de costumbres fisurícolas, y que también se refugia y forma colonias en grietas de edificios de piedra como las parideras que hay dispersas en el área de estudio. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz et al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera bajo (Rodrigues et al. 2015).



Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago rabudo *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814). Es una especie fácil de detectar por el alcance de sus señales de ecolocación. No obstante, debe ser escasa por el número reducido de secuencias de ultrasonidos registrado en las estaciones acústicas. Al tratarse de una especie relativamente termófila, sus mayores densidades se registran en áreas con elevada influencia mediterránea. Los cortados rocosos con grietas constituyen sus refugios principales, por lo que hay una disponibilidad de refugios potenciales lejos del área de estudio. También acostumbra a refugiarse en edificios altos y puentes elevados con grietas disponibles. Es una especie sensible a la siniestralidad en parques eólicos (Muñoz y Farfán 2020) por la costumbre de volar en rangos elevados del suelo y por tener áreas de campeo extensas por lo que atraviesan con frecuencia las alineaciones de aerogeneradores incrementando el riesgo de colisión. El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera alto (Rodrigues et al. 2015).



Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

3.2. Información aportada por la Administración

Con el objeto de obtener la máxima información del estado de las poblaciones de aves y quirópteros, con fecha 22 de septiembre de 2020, se solicita al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón la siguiente información:

- Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
- Información sobre presencia de fauna catalogada y de interés.
- Recopilación de los datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca acerca de la siniestralidad de aves y quirópteros en los parques eólicos y tendidos eléctricos más próximos a la envolvente.

Dicha solicitud puede consultarse en el Anexo III.

En fecha 22 de septiembre de 2020, se solicita al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón la información mencionada. Con fecha 29 de octubre de 2020 se recibe respuesta a la solicitud de información, en la que se facilita una capa de puntos con varias cavidades que se supone que corresponden a refugios donde se ha comprobado la presencia de murciélagos, aunque no se indican las especies, abundancia y otros datos precisos para valorar su importancia. Los enclaves que se mencionan y están situados dentro de un área periférica de 10 km son: Cueva del Gato, Cueva de los Sillares I, Cueva de los Sillares II, y la Cueva del Collado.

Con respecto a citas de especies no hay ningún dato en la información facilitada que estuviera en el ámbito de 10 km en el entorno de proyecto.

4. Exposición y análisis de resultados

4.1. Diversidad y actividad de quirópteros en las estaciones de registro de ultrasonidos

Se han analizado un total un total de **2.323 registros** de **10 especies** de murciélagos en las cuatro estaciones de referencia. Las especies con mayor presencia fueron las de costumbres fisurícolas y generalistas: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus* y *Hypsugo savii*.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA	EST 101	EST 105	EST 106
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Escaso. En periodo de cría en casas de campo abandonadas. Ocupa refugios subterráneos durante el periodo de hibernación			2
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño	Escaso. Ligado a ambientes acuáticos: ríos y canales de riego. Fisurícola	1		
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Escaso. En invierno y verano ocupa refugios subterráneos, túneles y minas en el área de estudio. También en edificios			1
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	Escaso. Se refugia en fisuras de edificios y cortados rocosos		1	
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montaño	Frecuente. Se refugia en fisuras de edificios y cortados rocosos	45	3	9
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	Abundante. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos	87	44	408
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	Frecuente. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos	59	10	41

<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	Abundante. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos	200	52	1244
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	Escaso. Ocupa refugios subterráneos, túneles y minas en el entorno del área de estudio		2	1
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	Escaso. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos	3		
TOTAL			3	112	1706

Tabla 5. Relación de especies de quirópteros detectados en las estaciones de registro en el entorno del proyecto PE REMOLINOS. Estatus y ecología en el ámbito del área de estudio, y registros obtenidos en las estaciones acústicas de ultrasonidos.

ESTACIÓN 101. Se han analizado un total 395 registros o vuelos correspondientes a 6 especies de quirópteros obtenidos en 6 sesiones de grabación de ultrasonidos efectuadas entre los meses de mayo y octubre. La actividad de quirópteros ha sido baja y también la diversidad de especies, estando relacionado con la escasa heterogeneidad del paisaje, compuesto principalmente de espacios abiertos de cultivos de secano con algunos edificios y granjas dispersas favorables para las especies generalistas.

La especie con mayor actividad fue *Pipistrellus kuhlii* con la mitad de los registros obtenidos. Su abundancia fue destacable en el mes de mayo, con casi 5 pases/hora, quizás debido a la abundancia temporal de insectos en el entorno de la estación durante ese muestreo. A continuación, las especies más representadas fueron en algunos muestreos las especies *Pipistrellus pipistrellus* (22%) *Pipistrellus pygmaeus* (15%) y *Hypsugo savii* (12%). El resto de las especies detectadas tuvieron muy pocos registros, siendo su presencia poco representativa.

Las especies con mayor número de registros encontrarían refugios potenciales en los edificios agrícolas dispersos en el área polygonal, como el Caserío del Sotillo, en grietas de canteras abandonadas cercanas y en localidades como la de Lumpiaque.

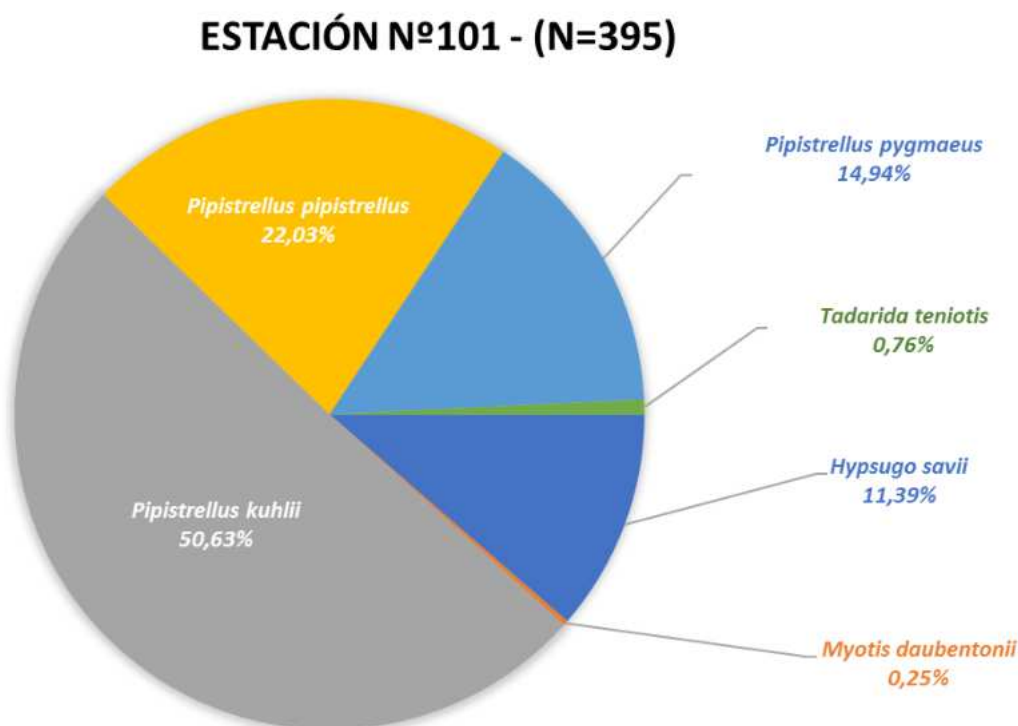


Figura 1. Distribución de la abundancia de especies y grupos fónicos obtenidos en la estación 101.

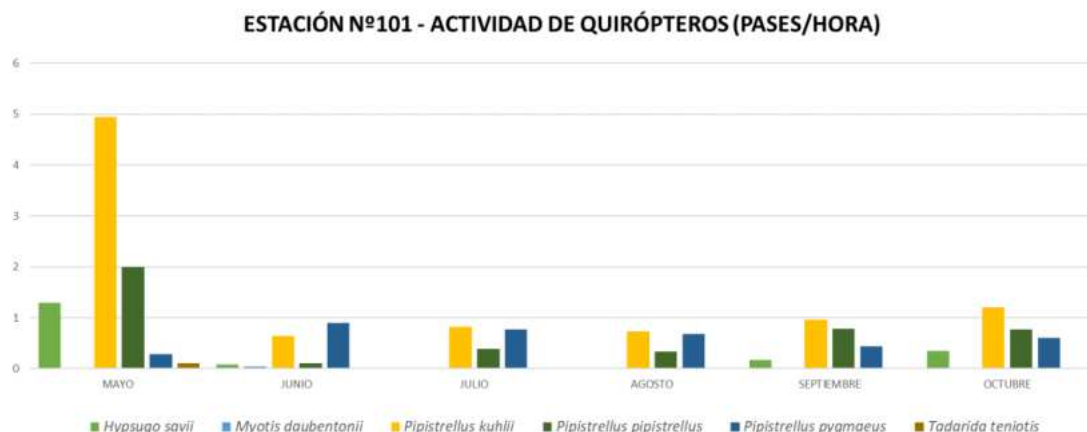


Figura 2. Pases/hora obtenidos de especies y grupos fónicos en cada sesión en la estación 101.

ESTACIÓN 105. Se ha podido comprobar que la especie predominante ha sido *Pipistrellus kuhlii*, sobre todo en el mes de mayo, especie muy ligada a edificios agrícolas dispersos y núcleos rurales. Por otro lado, *Pipistrellus pipistrellus* también tiene cierta relevancia en la estación. Del resto de especies destaca *Pipistrellus pygmaeus*. Se detectan otras especies, pero con poca actividad como *Pipistrellus pymaeus*, *Hypsugo savii*, y *Eptesicus serotinus*. La presencia de *Miniopterus schreibersii* indicaría la presencia de refugios subterráneos cercanos, por ejemplo, bodegas abandonas en los cortados de yesos de la margen derecha del río Jalón, o de las cuevas situadas en el entorno del enclave de la Virgen de Rodanas, donde posiblemente durante algunos periodos del año haya presencia de individuos en tránsito entre refugios de cría y de hibernación. Es conocida la capacidad dispersiva de esta especie durante todo el año, incluso durante una misma noche hacia las zonas de caza desde sus refugios. El resto de las especies detectadas ha mostrado una presencia poco representativa. Se puede observar cierta actividad constante en las tres sesiones, pero muy escasa al no llegar ninguna especie a un pase/hora.

ESTACIÓN Nº105 - (N=112)

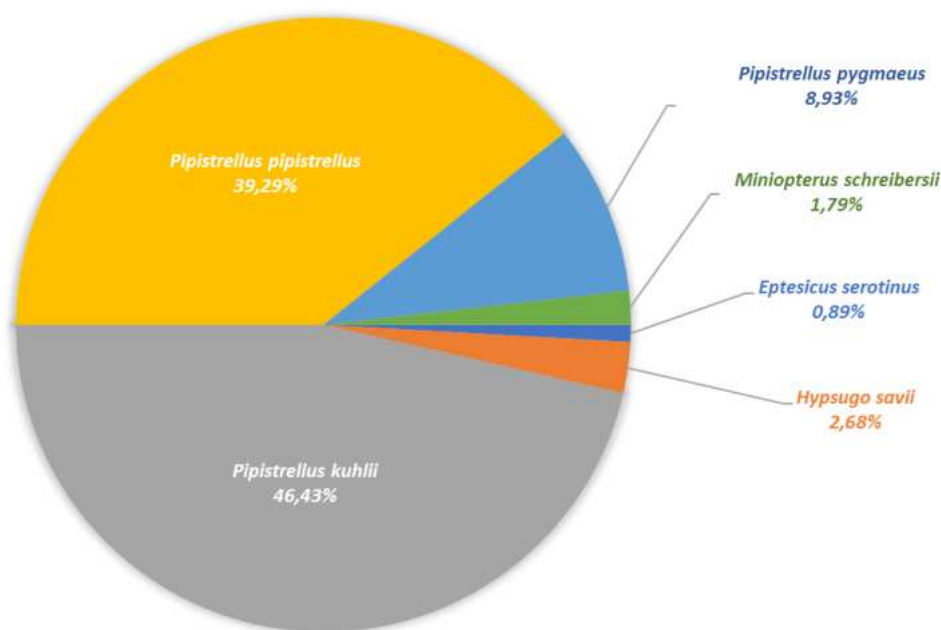


Figura 3. Distribución de la abundancia de especies y grupos fónicos obtenidos en la estación 105.

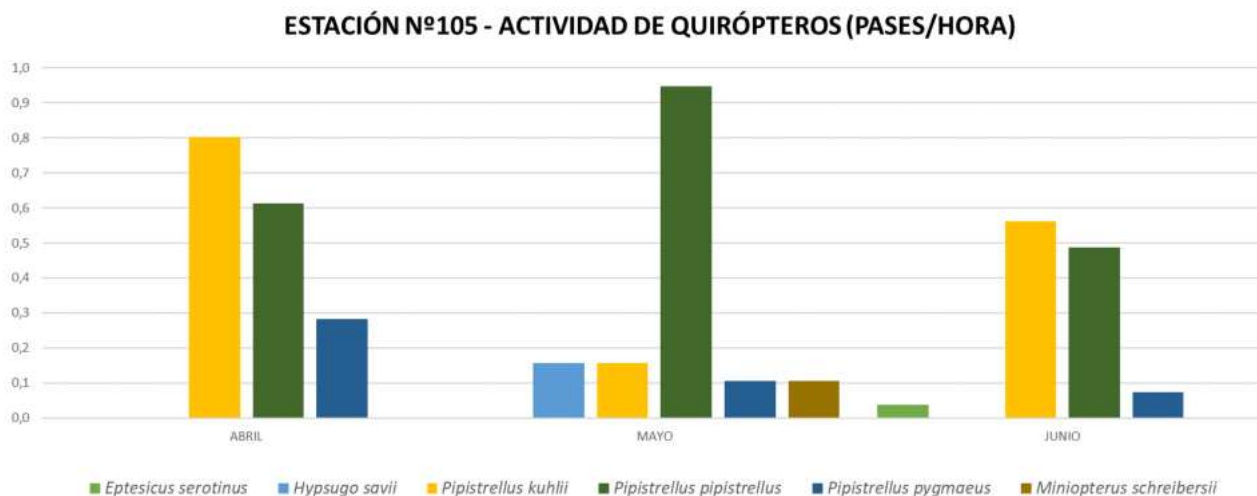


Figura 4. Pases/hora obtenidos de especies y grupos fónicos en cada sesión en la estación 105.

ESTACIÓN 106. La especie predominante fue *Pipistrellus kuhlii*, todos los meses, pero principalmente en el mes de mayo. Esta especie se encuentra muy ligada a edificios agrícolas dispersos y núcleos rurales. A continuación, pero mucho menor fue *Pipistrellus pipistrellus* la especie más representativa. El resto de las especies detectadas han tenido poca actividad, solo algo destacable en *Pipistrellus pygmaeus*. Se ha podido comprobar que la especie predominante ha sido *Pipistrellus kuhlii*, sobre todo en el mes de abril y mayo. Por otro lado, *Pipistrellus pipistrellus* también tiene cierta relevancia, sobre todo en el mes de junio. El resto de las especies detectadas ha mostrado una actividad muy baja. Cabe destacar la detección de *Rhinolophus ferrumequinum*, que podría tener refugios potenciales cercanos, posiblemente en edificios abandonados de campo en los cultivos de regadío del entorno del río Jalón.

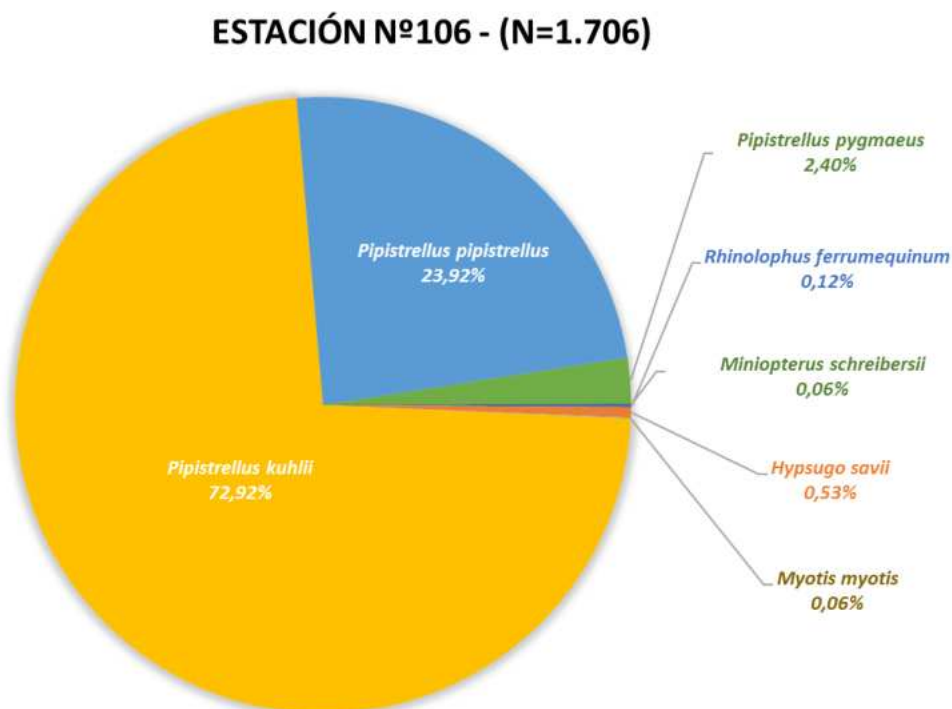


Figura 5. Distribución de la abundancia de especies y grupos fónicos obtenidos en la estación 106.

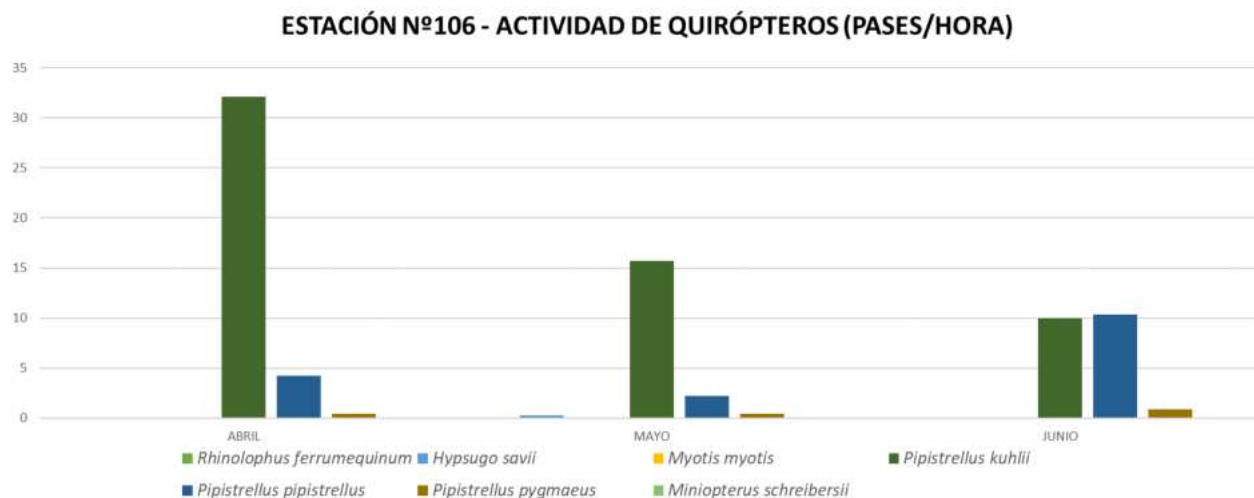


Figura 6. Pases/hora obtenidos de especies y grupos fónicos en cada sesión en la estación 106.

4.2. Identificación de refugios de colonias y hábitats favorables

La “Propuesta de Directrices para la Evaluación y Corrección de la Mortalidad de Quirópteros en Parques Eólicos” publicada por la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITERD (2021), establece que además del muestreo de la actividad de los murciélagos, se debe realizar un estudio de los refugios potenciales situados en un radio de 5 km alrededor de los aerogeneradores empleando la bibliografía existente, las pertinentes consultas a expertos y/o gestores del medio natural y las búsquedas que sean precisas sobre el terreno.

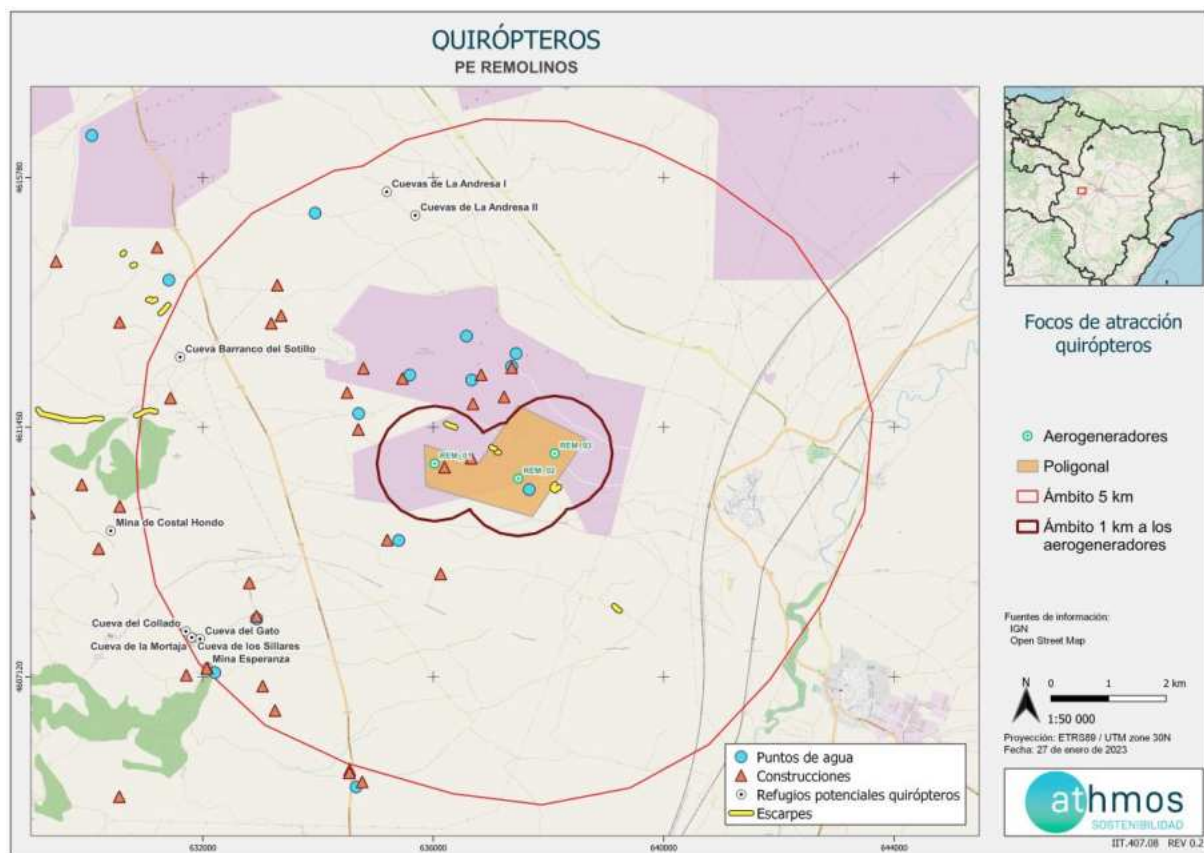
4.2.1. Hábitats y refugios: Especies cavernícolas

El sustrato rocoso calcáreo de una parte del área periférica de 5 km en torno al área poligonal, en la zona suroeste resulta favorable para formación de cavernas de origen cástico. No se conocen cavidades naturales en el área poligonal del proyecto. En la recopilación de cuevas realizada por Gisbert y Pastor (2009) en la provincia de Zaragoza, se mencionan varias cavidades situadas en el entorno del Santuario de Rodanas, a una distancia del aerogenerador más cercano de 5,1 km. Algunos de estos enclaves fueron prospectados para estudiar las poblaciones de murciélagos cavernícolas (Lorente y Sánchez 2010; Lorente y Sánchez 2012) y sus resultados se exponen a continuación.

En área periférica de 5 km en torno al área poligonal del proyecto, hay varios refugios de cierta importancia para los murciélagos de costumbres cavernícolas. En la cueva del Gato (30T 632054/4607984) situada a 5,10 km del aerogenerador más cercano, durante el invierno acoge diferentes especies: *Rhinolophus hipposideros*, y *Rhinolophus ferrumequinum*. También se ha registrado presencia, sobre todo en periodo de apareamiento (finales de verano, otoño), individuos de *Myotis myotis* y *Miniopterus schreibersii*. Las agrupaciones de estas especies pueden ser de hasta 28 individuos de *Myotis myotis* en verano y otoño. Presenta posibilidades para albergar poblaciones importantes de murciélagos por las características de la gran bóveda y amplia sala que ofrece, pero la capacidad de acogida se ve mermada por las frecuentes visitas incontroladas que soporta. El entorno es adecuado para muchas especies por los hábitats naturales que ofrece el entorno que se compone de monte mediterráneo con cultivos de secano de almendro y olivo con márgenes de vegetación arbustiva. Cerca de la cueva del Gato se encuentran las cuevas de los Sillares (30T 631808/ 4607803) a 5,17 km de distancia del aerogenerador más cercano donde ocasionalmente hay murciélagos de herradura. Justo al lado de esta última cueva se encuentra la Cueva del Collado (30T 631705/ 607908), a 5,2 km, donde también hay presencia ocasional de murciélagos (7 ej. de *Rhinolophus ferrumequinum* el 09.04.2010).

Dentro del área periférica de 5 km se conocen otras cavidades subterráneas artificiales, pero no albergan colonias destacables de murciélagos cavernícolas. Únicamente se han visto algunos individuos aislados en las cuevas del Barranco del Sotillo (30T 631606/4612667), de origen artificial a 4,75 km, donde se han observado individuos de *Rhinolophus ferrumequinum* en el periodo estival. También en las Cuevas de La Andresa 1 (*M. myotis*) a 4,8 km, (30T 635192/ 4615533). Por otra parte, en los edificios de la explotación agropecuaria El Sotillo (3,7 km) (30T 633388/ 4613435), se ha comprobado la presencia de *Myotis myotis*.

La actividad registrada por las grabadoras automáticas de ultrasonidos fue muy baja en las especies de este grupo de murciélagos de costumbres cavernícolas.



Mapa 4. Ubicación de los refugios subterráneos conocidos y escarpes con grietas potenciales para quirópteros fisurícolas y otros focos de atracción en el área periferal de 5 km del proyecto de PE REMOLINOS.

4.2.1. Hábitats y refugios: Especies forestales

No se han detectado especies de este grupo de quirópteros, pero no se descarta la presencia de *Barbastella barbastellus* que se ha detectado en los Sotos del Río Jalón, fuera del área periférica de 5 km.. Esta especie podría tener refugios en alineaciones de frondosas, situadas en sotos fluviales, donde encontraría arbolado maduro con orificios y cortezas desprendiéndose y en los que acostumbra a refugiarse.

4.2.2. Hábitats y refugios: Especies fisurícolas y generalistas

Se trata del grupo mejor representado en el área estudiada, siendo *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* y *Pipistrellus pygmaeus*, las que mayor presencia han registrado en las estaciones de ultrasonidos, seguidas de *s* y *Hypsugo savii*. Estas especies disponen de algunos refugios potenciales en el área poligonal del proyecto, junto al barranco de Rané, donde hay algunos pequeños cortados rocosos (Mapa 4). Hay edificios agropecuarios dispersos, aunque están cerca, se encuentran fuera del área poligonal. Se trata de granjas de ganado porcino que podrían ofrecer fisuras en sus estructuras. También hay algunas construcciones de piedra y teja, con numerosos refugios potenciales para las especies de costumbres fisurícolas como en la finca de “El Sotillo”.

4.3. Hábitats y enclaves de riesgo para los murciélagos

El paisaje predominante del área poligonal del proyecto se compone principalmente de cultivos de secano con cereal y algunos campos de olivos y almendros. Varios cauces y barrancos de caudal muy escaso y temporal profundidad atraviesan la poligonal del proyecto y están cubiertas de cierta cobertura arbustiva de interés, principalmente con retama *Retama shaerocarpa*, que actúan como corredor entre parches de hábitats favorables

y para el forrajeo. El barranco de Rané sería el de mayor interés por una mayor cobertura y extensión de esta vegetación y la abundancia y diversidad de insectos que puede ofrecer.

Se puede concluir que el proyecto no compromete ni afecta a la integridad de los hábitats de mayor importancia para los quirópteros del área poligonal del proyecto, y no se distinguen hábitats y enclaves relacionados con especies amenazadas que puedan verse afectados por su implantación.

5. Estimación del riesgo potencial sobre las poblaciones de quirópteros

5.1. Riesgo de mortalidad para los murciélagos

Para estimar el riesgo de siniestralidad se ha tenido en cuenta:

- **Su fenología y comportamientos (métodos de caza, altura de vuelo y dieta preferente).**
- **Abundancia y presencia en el área de estudio mediante los resultados de las grabaciones de ultrasonidos.**
- **Dimensiones y tipología del modelo de aerogenerador.**

Se pueden establecer cuatro grupos de murciélagos según las clasificaciones determinadas por González et al. (2013) y Rodrigues et al. (2015): (1. Insectívoros aéreos que cazan en espacios abiertos a veces a cierta altura. 2. Insectívoros aéreos que cazan cerca de superficies a veces a cierta altura. 3. Insectívoros aéreos que cazan en espacios cerrados a veces a cierta altura. 4. Insectívoros recolectores que cazan en espacios cerrados cerca del suelo). La diferenciación en cuanto a las 4 categorías se basa en los ámbitos o costumbres de alimentación, ya bien sea en espacios abiertos, con mayor probabilidad de interacción con los aerogeneradores frente a aquellas especies que cazan en espacios cerrados y la altura de vuelo que dependiendo del modelo de aerogenerador supondrá una mayor o menor riesgo de colisión.

En relación con la altura de vuelo, en la siguiente tabla se registran aquellas alturas o rangos de altura entre los que se mueven las especies identificadas, asignados a cada uno de los grupos:

ESPECIE	ALTURA DE VUELO (m)	GRUPOS SEGÚN ALTURA (m)
<i>Rhinolophus sp</i>	1-20	4
<i>Myotis sp.</i>	1-15	4
<i>Myotis myotis</i>	1-50	3
<i>Hypsugo savii</i>	>100	2
<i>Nyctalus leisleri</i>	45-50	1
<i>Eptesicus serotinus</i>	50	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	20-50	2
<i>Pipistrellus pygmeus</i>	20-50	2
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	>25	2
<i>Plecotus austriacus</i>	1-25	4
<i>Barbastella barbastellus</i>	1-25	3
<i>Miniopterus schreibersii</i>	>25	1
<i>Tadarida teniotis</i>	10-300	1

Tabla 6. Alturas de vuelo por cada una de las especies (Rodrigues 2015).

En relación con la tipología y modelo de aerogenerador GE 158-6.1, se establecen 3 alturas de riesgo:

	Altura (m)	Riesgo
Superficie libre de barrido (baja)	0 - 42	BAJO
Superficie de barrido	42 – 200	ALTO
Superficie libre de barrido (alta)	>200	BAJO

Tabla 7. Zonas de riesgo en función del modelo y tipología de aerogenerador (GE 158-6.1).

Atendiendo a estas variables y en función de los datos de actividad obtenidos mediante la instalación de grabadoras de ultrasonidos, se ha valorado el riesgo potencial previsto para cada especie en varios rangos de posibilidad que van de NULO a ALTO teniendo en cuenta el tipo de vuelo y la mayor actividad mensual registrada en alguna de las estaciones de registro de ultrasonidos de referencia, así como el riesgo de siniestralidad en los parques eólicos en la región mediterránea de Europa (Rodrigues et al. 2015) y la sensibilidad comprobada por los resultados de la vigilancia ambiental de varios proyectos con varios años de operación realizados por Athmos Sostenibilidad. Asignando los siguientes valores a cada uno; (ALTO;4), (MEDIO; 3), (BAJO; 2) y (NULO; 1):

En función de los datos obtenidos, la abundancia se clasifica en las siguientes categorías:

- Menor de 1 pase/hora → MUY ESCASO
- Entre 1 y 5 pases/hora → ESCASO
- Entre 5 y 15 pases/hora → ABUNDANTE
- Más de 15 pases/hora → MUY ABUNDANTE

CLASIFICACIÓN POR RIESGO SEGÚN SU COMPORTAMIENTO DE VUELO	ABUNDANCIA	RIESGO PREVISTO UNA VEZ INSTALADO EL PROYECTO	CATEGORÍA DE RIESGO PREVISTO UNA VEZ INSTALADO EL PROYECTO
1	MUY ABUNDANTE	ALTO	4
	ABUNDANTE	MEDIO	3
	ESCASO	BAJO	2
	MUY ESCASO	NULO	1
2	MUY ABUNDANTE	ALTO	4
	ABUNDANTE	MEDIO	3
	ESCASO	BAJO	2
	MUY ESCASO	NULO	1
3	MUY ABUNDANTE	BAJO	3
	ABUNDANTE	BAJO	2
	ESCASO	NULO	1
	MUY ESCASO	NULO	1
4	MUY ABUNDANTE	NULO	1
	ABUNDANTE	NULO	1
	ESCASO	NULO	1

	MUY ESCASO	NULO	1
--	------------	------	---

Tabla 8. Matriz la ponderación del riesgo de siniestralidad.

ESPECIE	NOMBRE	CLASIFICACIÓN POR RIESGO SEGÚN SU COMPORTAMIENTO DE VUELO	ABUNDANCIA EN FUNCIÓN DE LOS REGISTROS	RIESGO PREVISTO UNA VEZ INSTALADO EL PROYECTO	CATEGORÍA DE RIESGO PREVISTO UNA VEZ INSTALADO EL PROYECTO
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	4	MUY ESCASO	NULO	1
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño	4	MUY ESCASO	NULO	1
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	3	MUY ESCASO	NULO	1
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	2	ESCASO	BAJO	2
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	1	MUY ESCASO	NULO	1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	2	ABUNDANTE	MEDIO	3
<i>Pipistrellus pygmeus</i>	Murciélago de Cabrera	2	ESCASO	BAJO	2
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	2	MUY ABUNDANTE	ALTO	4
<i>Plecotus austriacus</i>	Orejudo gris	4	MUY ESCASO	NULO	1
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque	3	MUY ESCASO	NULO	1
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	1	MUY ESCASO	NULO	1
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	1	MUY ESCASO	NULO	1

Tabla 9. Especies de murciélagos detectados en las estaciones de registro de ultrasonidos en el proyecto de PE REMOLINOS y clasificación en función del tipo de vuelo y caza (1. Insectívoros aéreos que cazan en espacios abiertos a veces a cierta altura. 2. Insectívoros aéreos que cazan cerca de superficies a veces a cierta altura. 3. Insectívoros aéreos que cazan en espacios cerrados a veces a cierta altura. 4. Insectívoros recolectores que cazan en espacios cerrados cerca del suelo). Se ha valorado el riesgo potencial previsto para cada especie en varios rangos de posibilidad que van de NULO a ALTO teniendo en cuenta el tipo de vuelo y la abundancia máxima registrada en alguna sesión de muestreo en las estaciones de registro de ultrasonidos de referencia y su riesgo de siniestralidad en parque eólicos en la región mediterránea de Europa (Rodríguez et al. 2015).

En teoría, el mayor riesgo de siniestralidad de quirópteros se obtendría en los aerogeneradores situados cerca de puntos de atracción como cortados rocosos, puntos de agua, edificaciones, tras el periodo de cría (con el inicio de la disolución de las colonias de cría y su dispersión), y el comienzo del periodo de apareamiento (entre la segunda quincena de agosto y todo el mes de septiembre).

Sin embargo, incluso en este periodo, no se pueden identificar posiciones de aerogeneradores que puedan suponer un riesgo de siniestralidad destacable, ya que los murciélagos están muy condicionados por la frecuencia e intensidad del viento que hay en las posiciones de los aerogeneradores y a la abundancia temporal de insectos de los que se alimentan.

En la zona de implantación del proyecto se prevé la presencia y la actividad de las especies registradas en las estaciones de registro de ultrasonidos. Se ha valorado el riesgo potencial de siniestralidad para cada especie en varios rangos de posibilidad que van de NULO a ALTO teniendo en cuenta el tipo de vuelo y la abundancia máxima registrada en alguna sesión de muestreo en las estaciones de registro de ultrasonidos de referencia (Tabla 9). Se ha tomado de referencia la clasificación de abundancias en categorías expuesta anteriormente.

Estas especies son:

- *Pipistrellus kuhlii* con un nivel de riesgo “**ALTO**”.
- *Pipistrellus pipistrellus*, con un nivel de riesgo “**MEDIO**”.
- *Pipistrellus pygmaeus* con un nivel de riesgo “**BAJO**”.
- *Hypsugo savii*, con un nivel de riesgo “**BAJO**”.

Para el resto de las especies identificadas no se prevé riesgo relevante, por su escasez y tipo de vuelo.

5.2. Modelo asimilativo de mortalidad por especies

Varias especies identificadas tienen por su abundancia y patrón de vuelo riesgo de sufrir cierta siniestralidad, por lo que se procede a realizar una estimación en cuanto a riesgo de mortandad se refiere.

No se dispone de datos de referencia, en cuanto a siniestralidad se refiere, sobre proyectos de generación eólica en el entorno próximo al proyecto en cuestión, por lo que resulta imposible hacer una estimación directa de la siniestralidad que se pudiese dar, en fase de explotación.

A fin de poder tener una idea aproximada de la siniestralidad para el proyecto Parque Eólico “REMOLINOS”, el análisis en cuestión se ha fundamentado en los datos de siniestralidad anual recopilados por Athmos Sostenibilidad, en el seguimiento ambiental en fase de explotación de proyectos eólicos situados lo más cerca posible y con las condiciones bioclimáticas lo más semejantes.

En este caso concreto, se seleccionan como parques de referencia, los parques eólicos de Virgen de Rodanas I y Virgen de Rodanas II, que consta de 26 aerogeneradores. En dichos parques el seguimiento de la siniestralidad en quirópteros se ha llevado a cabo conforme al protocolo establecido por el Gobierno de Aragón y durante un periodo de 1,5 años, continuándose en la actualidad.

Ambos se localizan en las estribaciones del Sistema Ibérico, concretamente en los TTMM Pozuelo de Aragón y Fuendejalón. Distan del proyecto de parque eólico “REMOLINOS” 10 km. entre los aerogeneradores más cercanos.

La altitud media de la zona donde se ubican estos parques de referencia, así como el tipo de clima predominante y la temperatura media anual y por estaciones es idéntico debido a su proximidad.

Tomando como referencia estos proyectos anteriormente nombrados con características socio-ecosistémicas iguales (usos semejantes del suelo, explotación de recursos, hábitats presentes, especies, etc.) se calcula una tasa de individuos muertos detectados por especie, aerogenerador y año, dividiendo ese total entre el número de aerogeneradores totales (n=26).

A continuación, se indican las diferentes especies sobre las que se puede realizar una estimación de número de individuos siniestrados durante un futuro ciclo anual en fase de explotación:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TASA INDV MUERTOS /AERO/AÑO
Murciélago enano/de Cabrera	<i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i>	0.23
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0.15
Murciélago montañero	<i>Hypsugo savii</i>	0.08
Murciélago rabudo	<i>Taradida teniotis</i>	0.04

Tabla 10. Tasa de individuos muertos por aerogenerador y año para las especies presentes en el área de estudio

La aproximación establece 0.5 siniestros/aerogenerador/año en aquellas especies para las cuales se realiza la valoración, en función de los parámetros descritos en el epígrafe anterior.

En relación con esta aproximación, es importante señalar que el P.E. REMOLINOS presenta varias características que hacen que su peligrosidad para los quirópteros sea menor que la de los dos proyectos tomados como referencia para el cálculo de los anteriores índices de mortalidad.

Entre estas características, destaca la diferencia en el modelo de aerogenerador: GE 132- 3.8, en los proyectos de referencia, frente al GE 158-6.1, en el PE “REMOLINOS”. En este último, la altura de punta de pala se encuentra 42 m por encima de la rasante del suelo, lo cual supone un incremento de altura libre de riesgo de 22 m respecto al modelo (GE 132-3.8), que presenta una altura de 20 m. Este mayor espacio libre genera un descenso en el riesgo de siniestralidad, sobre todo para aquellas especies que realizan vuelos a alturas más próximas a la superficie del suelo.

Si se tomase como buena la aproximación realizada como si se tiene en consideración los valores menores esperados para el proyecto “PE REMOLINOS” (0.5 siniestros/aero/ año), en relación con las recomendaciones que el SECEMU establece en función de la siniestralidad de quirópteros en parques eólicos y la necesidad de adopción de medidas (aerogeneradores que acumulen más de 10 siniestros/año), nos encontraríamos en valores muy por debajo de lo establecido y por tanto fuera de los límites considerados como críticos para actuar al respecto (González et al. 2013)..

Desde el punto de vista demográfico de las especies afectadas, de costumbres fisurícolas y generalistas, se prevé un menor impacto, ya que las tasas reproductivas y de reposición poblacional de estas especies se caracterizan por su longevidad y productividad, con partos dobles en muchas de ellas. (Dietz et al 2009).

6. Conclusiones

Según la información recopilada, se pueden aportar y comentar los siguientes puntos:

- Para la elaboración del inventario de especies de murciélagos con presencia potencial en el área periférica de 5 km se consultaron varios estudios. Junto a las especies que se detectaron en los muestreos realizados en el presente estudio se obtiene un inventario de 13 especies de murciélagos. Se encuentran algunas especies catalogadas (Real Decreto 139/2011; Decreto 129/2022) como *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis* y *Miniopterus schreibersii*.
- Se realizaron 12 sesiones de grabación en tres estaciones de registro de ultrasonidos, entre los meses de abril y octubre, sumando 27 noches completas. Se validaron e identificaron un total de **2.323 registros de 10 especies** de murciélagos. Tres especies citadas por otras fuentes en el área periférica de 5 km no fueron detectadas en las estaciones. Las especies con mayor presencia y actividad registrada fueron de las del grupo de costumbres fisurícolas y generalistas: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus* y *Hypsugo savii*. Otras especies, con mucha menor frecuencia y actividad registrada en estas estaciones fueron *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis daubentonii*, *Myotis myotis*, *Eptesicus serotinus*, *Miniopterus schreibersii* y *Tadarida teniotis*.
- El paisaje predominante del área poligonal del proyecto se compone principalmente de cultivos de secano con cereal y algunos campos de olivos y almendros. Varios cauces y barrancos con caudal muy temporal y escaso atraviesan la poligonal del proyecto y están cubiertas de cierta cobertura arbustiva de interés, actuando de corredores entre parches de hábitats favorables y para el forrajeo de los quirópteros. El barranco de Rané sería el de mayor interés por una mayor cobertura y extensión de esta vegetación y la abundancia y diversidad de insectos que puede ofrecer.
- No se conocen refugios, agrupaciones importantes de cría o hibernación de murciélagos amenazados en el área periférica del parque eólico (5 km). Los refugios con especies de costumbres cavernícolas se encuentran en el entorno del Santuario de Rodanas, destacando la Cueva del Gato, situada a 4,78 de la poligonal del proyecto, donde se ha observado especies como: *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis* y *Miniopterus schreibersii*.
- La poligonal de proyecto y el área periférica de 1 km de los aerogeneradores no se solapa con ninguna superficie con figura de protección de la Red Natura 2000 y ningún espacio natural protegido.
- En lo relativo a la categorización del riesgo de siniestralidad de las especies detectadas en las estaciones de registro de ultrasonidos (10 especies), se han tenido en consideración variables como el comportamiento de las especies en relación con la altura de vuelo, y la abundancia detectada en las estaciones de ultrasonidos de referencia. Las especies con valores de riesgo BAJO fueron *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, y *Hypsugo savii*. La especie *Pipistrellus pipistrellus* presenta un tipo de riesgo MEDIO y *Pipistrellus kuhlii* un riesgo ALTO.
- Dado que no se dispone de información de referencia en cuanto a siniestralidad se refiere, de proyectos emplazados en zonas con condiciones similares, se ha realizado una aproximación a una experiencia constatada de varios proyectos emplazados, igual que el proyecto en estudio, en las estribaciones del Sistema Ibérico

colindando con la Depresión del Ebro, obteniendo una siniestralidad global para la totalidad del Parque Eólico "REMOLINOS" de 0,5 siniestros/ aerogenerador/ año. Repartido en los siguientes siniestros por especie: *Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus* (0,23), *Pipistrellus kuhlii* (0,15), *Hypsugo savii* (0,08) y *Tadarida teniotis* (0,08). Estos valores se situarían por debajo de una siniestralidad considerada como significativa (<10 murciélagos/aerogenerador/año; González et al. 2013).

- Se puede concluir que el proyecto no compromete ni afecta a la integridad de los hábitats de mayor importancia para los quirópteros del área poligonal del proyecto, y no se distinguen hábitats y enclaves relacionados con especies amenazadas que puedan verse afectados por su implantación.

7. Bibliografía

- ALCALDE, J.T. ARTÁZCOZ, A. y TRUJILLO, D. 2005. Censo de colonias de quirópteros de Zaragoza. Especies poco conocidas de la Directiva Hábitats en Zaragoza. Propuesta Z-51.815. Gobierno de Aragón. Informe inédito.
- APOZNAŃSKI, G. S. SÁNCHEZ-NAVARRO, S., KOKUREWICZ, T., PETTERSSON, S y J. RYDELL. 2018. Barbastelle bats in a wind farm: are they at risk?. *European Journal of Wildlife Research* (2018) 64:43.
- BAERWALD, E. F., G. H. D'AMOURS, B. J. KLUG, y R. M. R. BARCLAY, 2008: Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18: 695-696.
- DIETZ, C., VON HELVERSEN, O. y NILL, D. 2009. *Bats of Britain, Europe & Northerwest Africa*. A&C Black. London
- GISBERT, M. y PASTOR, M. 2009. Cuevas y simas de la provincia de Zaragoza. Centro de Espeleología de Aragón.
- GONZÁLEZ, F., ALCALDE, J. T. y IBÁÑEZ, C. 2013. Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. *Barbastella*, 6 (núm. especial): 1-31.
- LORENTE, L. y J.M. SÁNCHEZ-SANZ. 2010. Seguimiento de murciélagos cavernícolas en refugios de Aragón. Propuesta RB-04147. Gobierno de Aragón. Informe técnico.
- LORENTE, L. y SÁNCHEZ-SANZ J.M. 2012. Seguimiento de murciélagos en refugios y prospección de nuevas cavidades de Aragón. Propuesta RB-21234. Gobierno de Aragón. Informe técnico.
- MITERD 2021. Propuesta de directrices para la evaluación y corrección de la mortalidad de quirópteros en parques eólicos. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Gobierno de España.
- MUÑOZ, A. R., FARFÁN, M. Á., 2020. European free-tailed bat fatalities at wind farms in southern Spain. *Animal Biodiversity and Conservation*, 43.1: 37–41, Doi: <https://doi.org/10.32800/abc.2020.43.0037>
- RYDELL, J. NYMAN, S. EKLÖFC, J. JONES, G. y RUSSO, D. 2017. Testing the performances of automated identification of bat echolocation calls: A request for prudence. *Ecological Indicators* 78 (2017) 416–420
- RODRIGUES, L., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M. J., KARAPANDZA, B., KOVAC, D., KERVYN, T., DEKKER, J., KEPEL, A., BACH, P., COLLINS, J., HARBUSCH, C., PARK, K., MICEVSKI, B., MINDERMAN, J. 2015. *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014*. EUROBATS Publication Series nº 6 (ENGLISH VERSION) UNEP/EUROBATS Secretariat Bonn, Germany, 133 pp

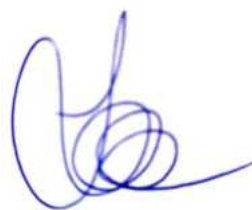
8. Hoja de firmas

El presente documento está suscrito por los siguientes trabajadores de Athmos Sostenibilidad:

Zaragoza, 03 de febrero, 2023



Fdo. Héctor Bintanel Cenís
Graduado en Ciencias Ambientales



Fdo. Luis Lorente Villanueva
Asistencia técnica, experto en quirópteros



Fdo. Irene Alonso Ramírez
Graduada en Biología



Fdo: Adrián Langa Sánchez
Licenciado en Ciencias Ambientales
Ingeniero Técnico Forestal
Nº colegiado: 1.831

ANEXO I

Fotografías



Figura 7. Panorámica del entorno del área poligonal del proyecto PE REMOLINOS.



Figura 8. Panorámica del entorno del área poligonal del proyecto PE REMOLINOS.



Figura 9. Panorámica del entorno del área poligonal del proyecto PE REMOLINOS.

ANEXO II

Fechas de muestreo

FECHA	ES101	ES105	ES106
02/04/2021		X	X
03/04/2021		X	X
03/05/2021		X	X
04/05/2021		X	X
05/06/2021		X	X
06/06/2021		X	X
07/06/2021		X	X
14/05/2021		X	X
20/07/2021	X		
21/07/2021	X		
17/08/2021	X		
23/09/2021	X		
18/10/2021	X		
20/05/2022	X		
21/05/2022	X		
22/05/2022	X		
14/06/2022	X		
15/06/2022	X		
16/06/2022	X		

ANEXO III

Solicitud de información

Dña. Ana Cristina Fraile García, con DNI 17713920-X, en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. (anteriormente Forestalia Vigilancia Ambiental, S.L.) con CIF B-99431520, domicilio social en C/ Ortega y Gasset 20, 2ª, 28006, Madrid, y domicilio a efecto de notificaciones sito en C/ Cuatro de Agosto, 14, 4º D, 50.003 Zaragoza, teléfono 662502428 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com, como mejor proceda en Derecho, a través de la presente:

EXPONE:

- Que FORESTALIA RENOVABLES S.L, con CIF B-99313397 pretende iniciar la tramitación de un conjunto de infraestructuras de origen renovable (parques eólicos y fotovoltaicos), en las comarcas de Ribera Alta del Ebro, Campo de Borja, Valdejalón, Cinco Villas, y Delimitación Comarcal de Zaragoza, provincia de Zaragoza y Hoya de Huesca, provincia de Huesca.
- Que ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. ha sido contratada para la realización de los estudios del ciclo anual de especies de avifauna y quirópteros, a incorporar en el trámite de Evaluación de Impacto Ambiental de este tipo de proyectos.

Que para realizar los trabajos antes descritos, en lo referente a la avifauna y quirópteros en las zonas de influencia se, **SOLICITA** al Servicio de Biodiversidad, la siguiente información (en formato digital compatible con sistemas de información geográfica):

- Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
- Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.
- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.
- Recopilación de los datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca acerca de la siniestralidad de quirópteros en los parques eólicos y tendidos eléctricos más próximos a la envolvente.
- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

Para indicar el ámbito de estudio, del cual se solicita la información, se

ADJUNTA:

- CD en el que se incorpora capa, en formato SHP, de las zonas de influencia de los proyectos en estudio, de las que se solicita la información anteriormente mencionada.

En Zaragoza a 22 de septiembre de 2020



Fdo. Ana Cristina Fraile García

Solicitud de información ambiental

Datos del solicitante:

NIF B-99431520	NOMBRE o RAZÓN SOCIAL: ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L
PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO

Datos del representante:

NIF 17713920-X	NOMBRE: ANA CRISTINA
PRIMER APELLIDO FRAILE	SEGUNDO APELLIDO GARCÍA

Datos a efectos de notificaciones y otros avisos

DIRECCIÓN Cuatro de Agosto, 14 4º D	LOCALIDAD: ZARAGOZA
CODIGO POSTAL 50003	PROVINCIA ZARAGOZA
TFNOS FIJO / MÓVIL 662500765	CORREO ELECTRÓNICO athmos@athmossostenibilidad.com

SOLICITA

☒ Datos cartográficos

La información (en formato digital compatible con sistemas de información geográfica) que aparece en la comunicación adjunta.

☐ Otra información ambiental

El responsable del tratamiento de los datos personales es la Secretaria General Técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. La finalidad de este tratamiento es la gestión de los procedimientos relativos a las solicitudes de información ambiental. La legitimación para realizar el tratamiento de datos no las da el cumplimiento de una obligación legal. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Puedes obtener información adicional en el Registro de Actividades de tratamiento del Gobierno de Aragón, en el siguiente enlace " SOLICITUDES DE INFORMACIÓN AMBIENTAL " https://aplicaciones.aragon.es/notif_lopd_pub/details.action?fileId=237

En ZARAGOZA, a 22 de SEPTIEMBRE de 2020.

Fdo.: ANA CRISTINA FRAILE GARC

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA





ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L
Attn. Dña. Ana Cristina Fraile García
C/ Cuatro de Agosto, 14, 4º D,
50.003 Zaragoza

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Su ref.

Nuestra ref. VST / crf Exp. 4473 y 4474

Asunto Consultas Información Ambiental

En atención a la solicitud de información ambiental cursada por Dña. Ana Cristina Fraile García, expediente 4473 y 4474, se remiten los datos disponibles en la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal en el archivo comprimido adjunto *4473_74_Shape*.

Este archivo contiene coberturas de información geográfica, incluidas en el ámbito de las actuaciones, en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30. La relación de los conjuntos de datos espaciales es la siguiente:

- *4473_74_Ambito*, cobertura del área de influencia facilitada por el solicitante.
- *4473_74_Acuaticas_04-18*, cobertura de censos de aves acuáticas invernantes del año 2004 al 2018.
- *4473_74_AguilaReal_buffer-2km*, cobertura del área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).
- *4473_74_Alimoche_UTM1*, cobertura de los puntos de nidificación habituales de alimoche (*Neophron percnopterus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *4473_74_Alimoche_Dormideros*, cobertura de las zonas usadas por el alimoche (*Neophron percnopterus*) como dormideros.
- *4473_74_Anfibios*, cobertura indicadora de la presencia de anfibios a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.



- *4473_74_ArbolesSingulares*, cobertura de presencia de árboles incluidos en el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- *4473_74_ArboledasSingulares*, cobertura de presencia de arboledas incluidas en el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- *4473_74_AreaCritica_AguilaPerdicera*, cobertura de las zonas con presencia de nidificación de águila azor perdicera (*Aquila fasciata*).
- *4473_74_AreaCrítica_CernicaloPrimilla*, cobertura del área crítica (4 km en torno a un punto de nidificación) del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Los datos vienen referidos a parejas, donde el código 5555 y el 9999 significan que no hay información del censo y/o que el edificio de la colonia ha desaparecido.
- *4473_74_AreaCritica_Esteparias*, cobertura del área identificada como ámbito potencial de aplicación del Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la "Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se Establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto". En la información del shapefile se concreta qué especie ocupa el área.
- *4473_74_AreasCriticas_ProtecciónEspeciesAmenazadas*, cobertura de las zonas vulnerables para las especies con cualquier tipo de planeamiento de gestión aprobado.
- *4473_74_AreaCritica_Rocin*, cobertura del área identificada como ámbito potencial de aplicación del Plan de conservación de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, cuya tramitación se comienza por la "Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se Establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de conservación del hábitat".
- *4473_74_Buitre_buffer-1km*, cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre (*Gyps fulvus*).
- *4473_74_Cangrejo_UTM1*, cobertura en cuadrículas UTM 1x1 km de las áreas con presencia probada de cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) y sus hábitats potenciales en el entorno.



- 4473_74_Chovapiquirroja_UTM10, cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhonorax pyrrhonorax*) en cuadrículas UTM 10x10 km.
- 4473_74_ENP, cobertura de los Espacios Naturales Protegidos existentes en el ámbito de estudio.
- 4473_74_Fauna_UTM1, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 4473_74_Fauna_UTM10, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 10x10 km.
- 4473_74_Flora_UTM1, cobertura de presencia de flora en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 4473_74_Grulla_dormideros, cobertura de las zonas utilizadas para descansar por la grulla (*Grus grus*) correspondiente al año 2016 y que puede ir cambiando en función de los cultivos de la zona.
- 4473_74_HIC, cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina.
- 4473_74_Humedales, cobertura del Inventario de Humedales Singulares de Aragón en virtud del Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crean y se establece su régimen de protección.
- 4473_74_LIC, cobertura de los Lugares de Importancia Comunitaria.
- 4473_74_LIG, cobertura de las áreas declaradas como Lugar de Interés Geológico.
- 4473_74_Mamíferos, cobertura indicadora de la presencia de mamíferos de relevancia ambiental a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- 4473_74_MilanoReal_UTM1, cobertura de puntos de nidificación de milano real (*Milvus milvus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 4473_74_Murcielagos_Refugios, cobertura de posibles refugios de quirópteros.
- 4473_74_Murcielagos_UTM1, cobertura de los refugios y/o de las especies detectadas de quirópteros, localizadas en cuadrículas UTM 1x1 km.
- 4473_74_Peces, cobertura de la presencia de fauna piscícola en los cauces del área solicitada, integrada a partir de las prospecciones realizadas con distintos métodos.
- 4473_74_PlanesProtecciónEspeciesAmenazadas, cobertura de los ámbitos de aplicación de los planes para la protección o conservación de especies amenazadas, que han sido aprobados.



- 4473_74_PORN, cobertura del área incluida en un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.
- 4473_74_RACAN, cobertura de muladares o comederos integrados en la Red aragonesa de comedero de aves necrófagas presentes en la zona.
- 4473_74_Reptiles, cobertura indicadora de la presencia de reptiles a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- 4473_74_Rupícolas, cobertura de las principales zonas con presencia de especies de aves rupícolas, principalmente buitreras.
- 4473_74_ZEPA, cobertura de las Zonas de Especial Protección para las Aves.

La información proporcionada es únicamente orientativa y no implica la presencia, o no, de otras especies. En ningún momento ésta información debe ser utilizada como inventario de un área, debiendo ser completada con el esfuerzo propio del solicitante. Los datos facilitados deberán ser utilizados exclusivamente a efectos de los trabajos indicados por el solicitante en su petición, debiendo citar en todo caso su origen.

En Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Fdo.: Víctor Sanz Trullén

El Jefe de la Sección de Estudios y Cartografía.

ANEXO IV

Mapas

QUIRÓPTEROS

PE REMOLINOS

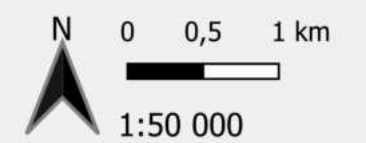


Localización

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 5 km

- Parques eólicos en explotación
- Vegetación natural

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map



Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 31 de enero de 2023



QUIRÓPTEROS

PE REMOLINOS



ZEC/LIC

● Aerogeneradores

Poligonal

Ámbito 5 km

ZEC/LIC

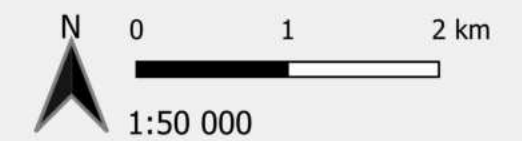
Parques eólicos en explotación

Vegetación natural

Fuentes de información:

IGN

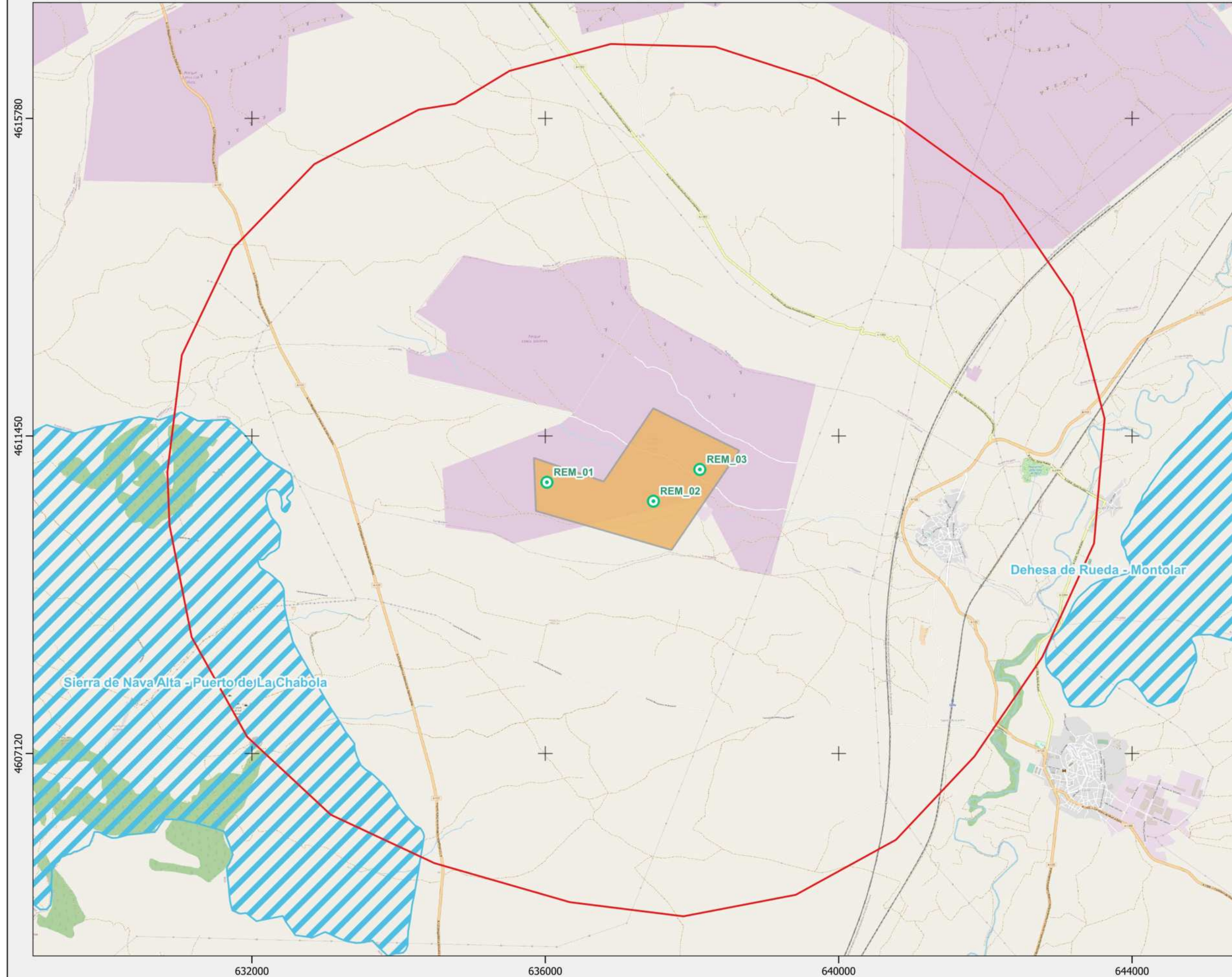
Open Street Map



Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 27 de enero de 2023



IIT.407.08 REV 0.2



QUIRÓPTEROS

PE REMOLINOS



Metodología censo quirópteros

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 5 km

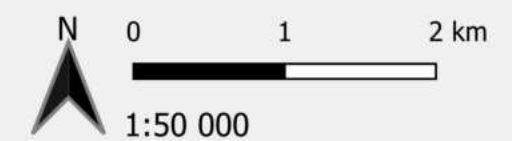
Parques eólicos en explotación

Vegetación natural

Fuentes de información:

IGN

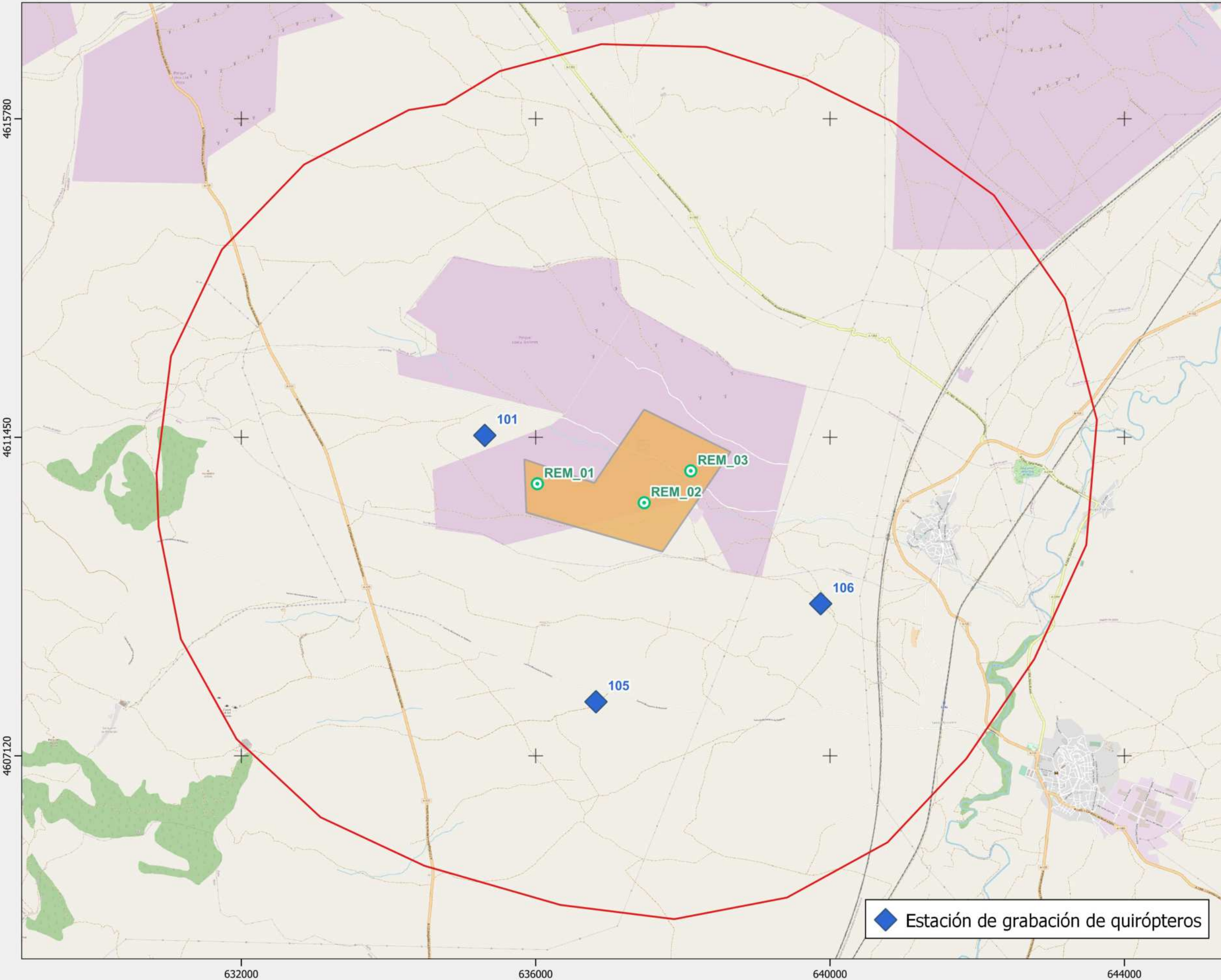
Open Street Map



Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 31 de enero de 2023



IIT.407.08 REV 0.2



QUIRÓPTEROS

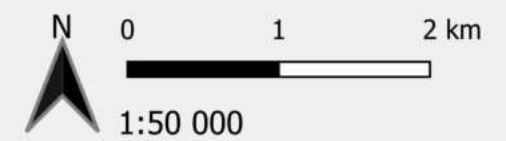
PE REMOLINOS



Focos de atracción quirópteros

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito 5 km
- Ámbito 1 km a los aerogeneradores

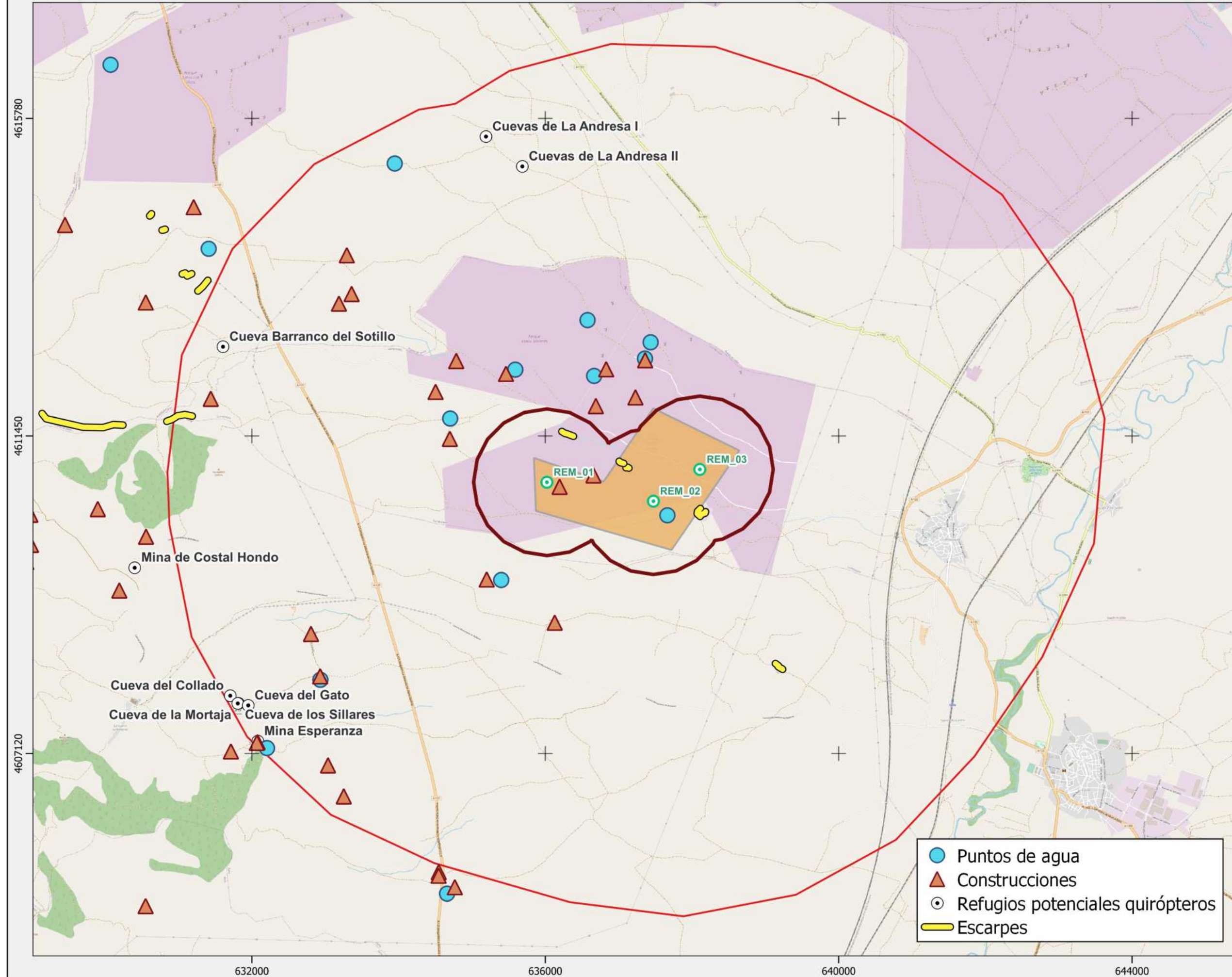
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map



Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 27 de enero de 2023



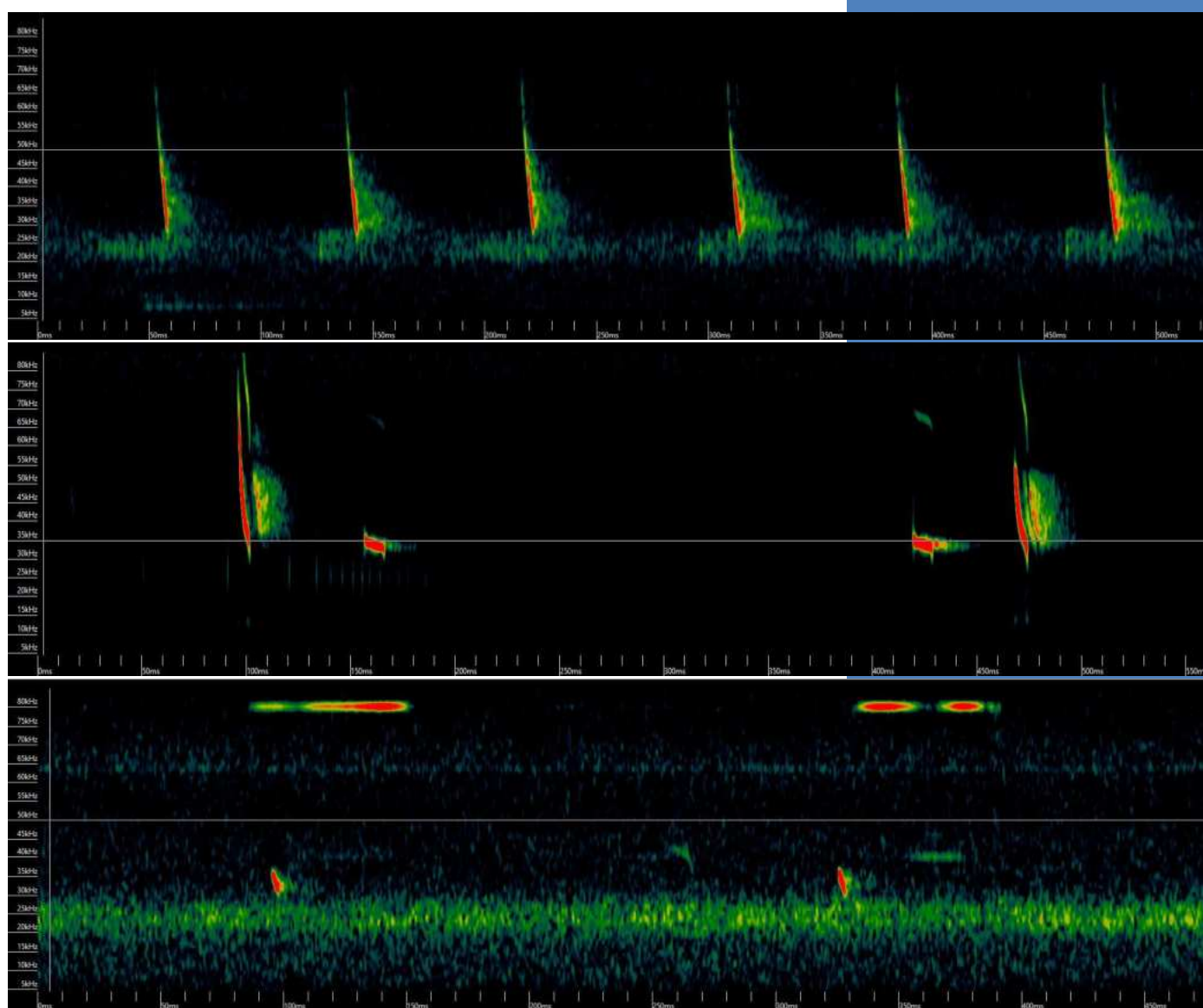
IIT.407.08 REV 0.2



Fecha visita	Tipo de viento	Datos meteorológicos (cobertura nubes)	Visibilidad	Metodologías
19/10/2020	Viento fuerte	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
27/10/2020	Viento moderado	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
03/11/2020	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
11/11/2020	Viento fuerte	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Mala (0,5km)	Uso del espacio
17/11/2020	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
24/11/2020	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
02/12/2020	Viento moderado	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
09/12/2020	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
18/01/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio, nocturnas
28/01/2021	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
02/02/2021	Sin viento	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio, primillares, rupícolas
09/02/2021	Viento moderado	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
02/03/2021	Viento fuerte	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Mala (0,5km)	Uso del espacio
10/03/2021	Viento moderado	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio, primillares, rupícolas
17/03/2021	Viento moderado	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio, dormitorio de chova piquirroja
23/03/2021	Viento moderado	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio, rupícolas
06/04/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
13/04/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
20/04/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Nocturnas
27/04/2021	Viento moderado	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
03/05/2021	Viento fuerte	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
11/05/2021	Viento fuerte	Nublado (+75% cobertura)	Mala (0,5km)	Uso del espacio
19/05/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
16/06/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Media (1km)	Primillares, rupícolas
12/07/2021	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Media (1km)	Nocturnas
20/07/2021	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
26/07/2021	Sin viento	Lluvia	Mala (0,5km)	Uso del espacio
02/08/2021	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
11/08/2021	Viento moderado	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
07/09/2021	Sin viento	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
21/09/2021	Sin viento	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
05/10/2021	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio, taxiados
18/10/2021	Viento moderado	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
25/10/2021	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
02/11/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
08/11/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
15/11/2021	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
22/11/2021	Viento suave	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
30/11/2021	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
02/12/2021	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
27/12/2021	Viento suave	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
24/01/2022	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio, taxiados
08/02/2022	Viento moderado	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
24/02/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
23/03/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
30/03/2022	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
08/04/2022	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio, taxiados
29/04/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
11/05/2022	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
25/05/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
30/05/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
02/06/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio, taxiados
14/06/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
08/07/2022	Viento moderado	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Media (1km)	Uso del espacio
13/07/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio
01/10/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)	Uso del espacio

Figura 23. Resumen de fechas y meteorología.

PROYECTO INSTALACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA REMOLINOS, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LUMPIAQUE (ZARAGOZA) ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS PFV REMOLINOS



Zaragoza,
enero 2024

**ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS COMO PARTE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL
PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA REMOLINOS
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LUMPIAQUE.**

PFV REMOLINOS

EQUIPO DE TRABAJO

Dirección y coordinación

Javier Marco (licenciado en Veterinaria)

Cartografía, redacción y muestreos de campo

Marco Antonio Escudero

Ángela Felipe (graduada en Ciencias Ambientales)

Javier Ferreres (máster MUIBARC; licenciado en Veterinaria)

Héctor Pinilla (grado superior en gestión del medio)

Firmado



Javier Marco

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN:	3
2. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA	4
2.1 Área de estudio	4
2.2 Metodología:	6
3. RESULTADOS:	11
3.1 Inventario: Especies potenciales.....	11
3.2 Inventario: Especies detectadas	12
3.3 Refugios de interés	17
3.4 Hábitats de interés	18
4. CONCLUSIONES	21
5. REFERENCIAS	22
6. ANEXO CARTOGRÁFICO	24

1- INTRODUCCIÓN

La empresa promotora ha contratado a Ebronatura S.L. para realizar un estudio de poblaciones y uso del espacio de las especies de quirópteros que se puedan ver afectadas por la construcción de la planta solar fotovoltaica en la comarca de Valdejalón para su posterior inclusión en los documentos ambientales a elaborar en el proceso de tramitación administrativa de evaluación ambiental.

El presente documento corresponde al estudio de quirópteroфаuna en la zona de instalación de la Planta Fovoltaica "REMOLINOS".

Los objetivos generales del estudio han sido los siguientes:

- La caracterización de la quirópteroфаuna en el área de afección del proyecto.
- Estudio de presencia de especies de quirópteros con diferentes grados de amenaza.
- Evaluación del riesgo de afección sobre estas especies y el hábitat propio de las mismas.
- En vista de los resultados, elaboración de posibles propuestas para conseguir minimizar el impacto de la instalación de las infraestructuras previstas sobre la fauna del entorno, y muy especialmente sobre las especies catalogadas con altos grados de protección.

Las posibles afecciones de las plantas fotovoltaicas (PFV) sobre los quirópteros han sido poco estudiadas, aunque las publicaciones existentes señalan como principal afección la eliminación de hábitat. En ningún caso se considera que las PFV puedan causar un incremento significativo en la mortalidad de quirópteros ^{1,2}.

Los estudios de quirópteros se realizan con carácter previo a la construcción de las infraestructuras de generación y en ellos se pretende obtener datos fiables acerca de la composición de las comunidades de especies existentes en el emplazamiento, su abundancia y estimar los efectos que la correspondiente pérdida de hábitat puede acarrear sobre las poblaciones de estas especies.

¹ HARRISON C. LLOYD H. FIELD C. (2017) Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. (NEER012). Natural England. York.

² JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2020) Contenidos mínimos exigibles a los estudios de EIA de instalaciones de energía renovables para su compatibilidad con los hábitats naturales, la flora y la fauna.

2- ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

2.1 ÁREA DE ESTUDIO

La ubicación de la planta está prevista en el término municipal de Lumpiaque, en la comarca Valdejalón (Figura 1). El proyecto se localiza en un llano a 400 m de altitud, sobre unas laderas de escasa pendiente que descienden a lo largo del barranco de Rané hacia el cauce del río Jalón.

La vegetación de la zona está compuesta fundamentalmente por cultivos de secano, cereal de invierno, y algunos campos de almendros y viñedos, que se extienden prácticamente por la totalidad de la llanura. Existen además algunas parcelas de frutales de regadío. La vegetación natural se queda circunscrita a estrechas franjas de vegetación herbácea a lo largo de los barrancos y lindes de parcelas. En zonas alomadas o de mayor relieve, aparecen áreas de vegetación natural, generalmente arbustivas, con niveles de degradación variados (figura 2).

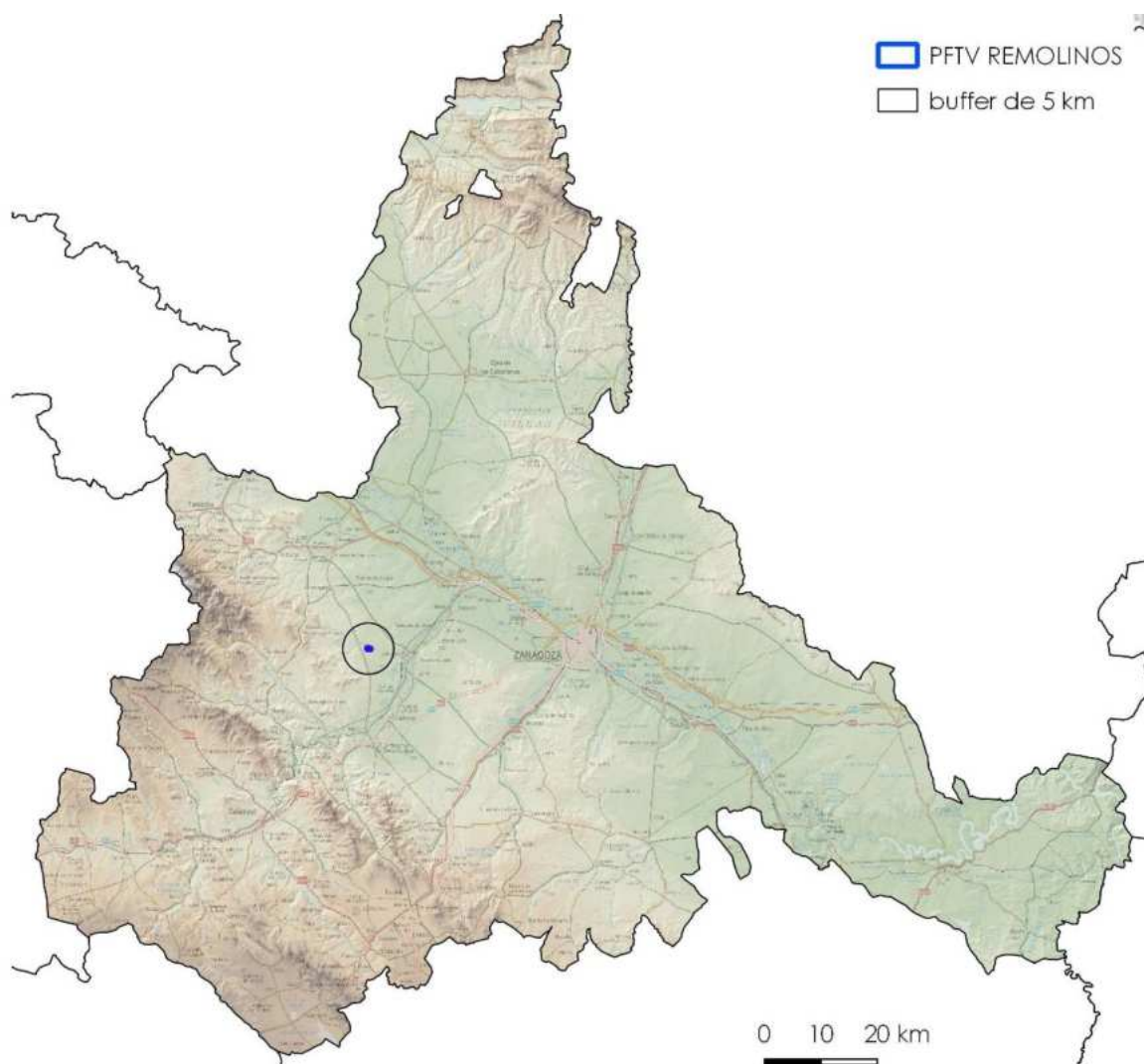


Figura 1. Localización general de la Planta Fotovoltaica Remolinos.

La totalidad del proyecto (una superficie de 36,9 ha) se ubica sobre terrenos ocupados por cultivos de cereal de secano.

El ámbito de estudio se ha extendido más allá de la poligonal de la planta, realizándose muestreos de quirópteros en hábitats similares al del proyecto dentro de un radio de 5 km en torno al mismo. La revisión bibliográfica sobre la presencia de distintas especies quirópteros en la zona abarca la cuadrícula UTM de 100 km² donde se ubica la planta y las cuadrículas contiguas.

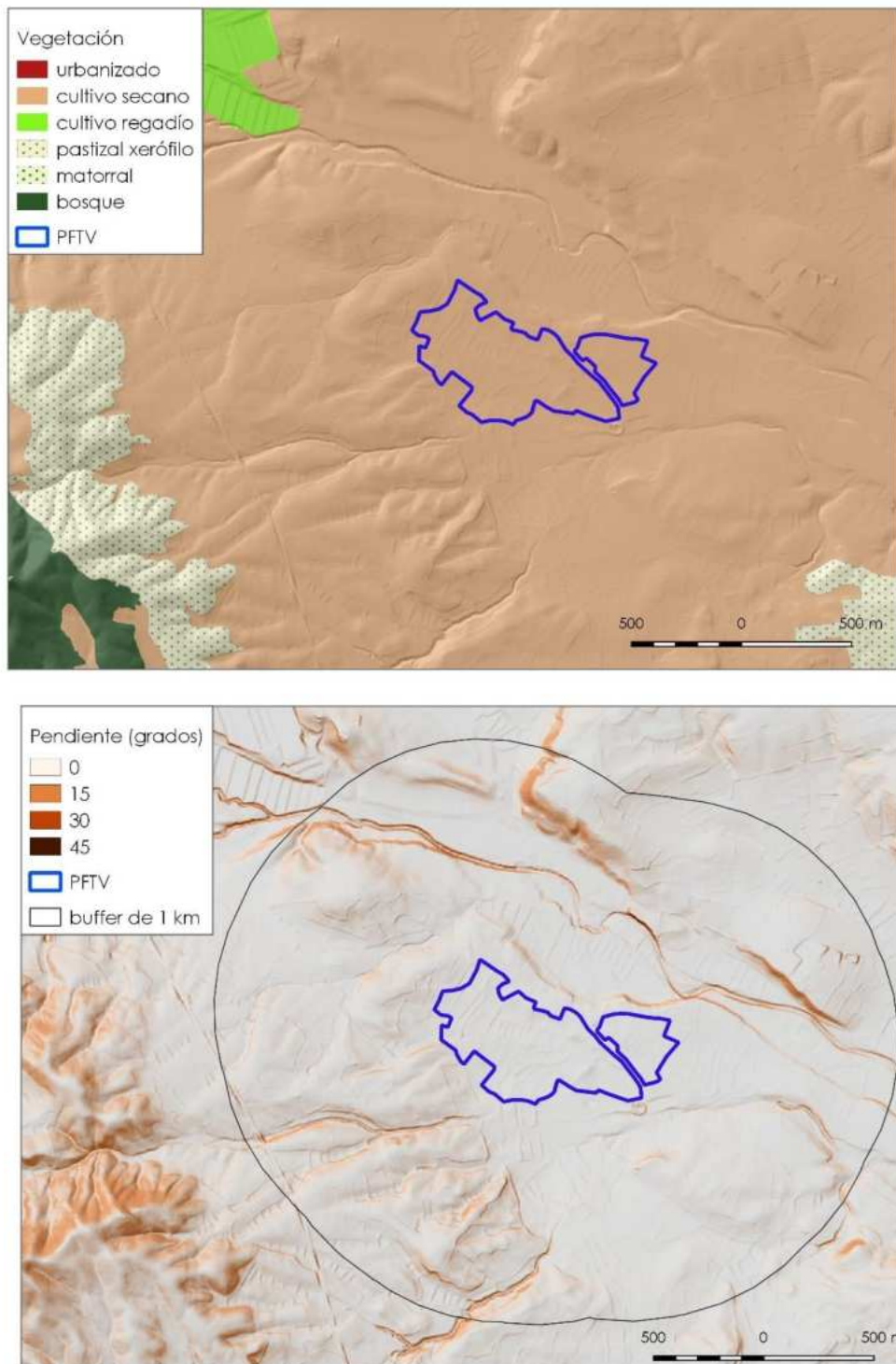


Figura 2. Mapas de vegetación (Corine Land Cover 2018) y relieve del área de estudio

2.2 METODOLOGÍA

Para la valoración del impacto del proyecto del parque eólico se ha trabajado en 3 aspectos:

A - **INVENTARIADO**: se ha recopilado información sobre presencia de quirópteros en la zona mediante **revisión bibliográfica** y consulta de bases de datos. Esta información se ha completado y ampliado mediante **prospecciones de campo** para identificar las especies presentes y conocer su actividad en el lugar de implantación del proyecto. Las principales fuentes de información incluidas en la **revisión bibliográfica** son las siguientes:

Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Inventario Español de Especies Terrestres): ámbito de búsqueda: presencia de quirópteros en cuadrículas UTM 10 x 10, incluye la cuadrícula 30TXM31 (donde se localiza el proyecto) y colindantes.

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet_mamif_atlas.aspx

Informe sobre la aplicación de la Directiva Hábitats en España 2013-2018. Distribución de las especies del Artículo 17 (2013-2018). Península y Baleares. Ámbito de búsqueda: presencia de quirópteros en cuadrículas UTM de 10 x 10 km, incluye la cuadrícula (30TXM31) donde se localiza el proyecto y colindantes (figura 3)

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_cons_seguimiento_Art17_inf_2013_2018.aspx

Nodo Nacional de Información en Biodiversidad (GBIF: Global Biodiversity Information Facility), ámbito de búsqueda: radio de 10 km en torno al proyecto.

<https://registros.gbif.es/explore/your-area?lang=es#41.4957|0.3042|11|Mammals>

Información facilitada por el Gobierno de Aragón:

- presencia de especies de quirópteros en cuadrículas UTM de 1x1 km.
- mortalidad de quirópteros en parques eólicos: datos de los municipios con parques eólicos instalados dentro de las cuadrículas UTM de referencia al proyecto: Fuendejalón, Magallón, Pedrola, Pozuelo de Aragón y Rueda de Jalón.
- localización de refugios de quirópteros.

Otras fuentes bibliográficas: se han revisado otras referencias bibliográficas, entre las que destaca "Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón" (Alcalde et al., 2008), además de diversos estudios técnicos correspondientes de seguimiento de planes de vigilancia ambiental de parques eólicos en la zona:

- Informe cuatrimestral del PVA en fase de explotación del parque eólico Valdejalón (Aragón Estudios Ambientales, noviembre 2022).
- Informe cuatrimestral de la Vigilancia Ambiental en explotación del PE Pedrola IGMA, 2022).

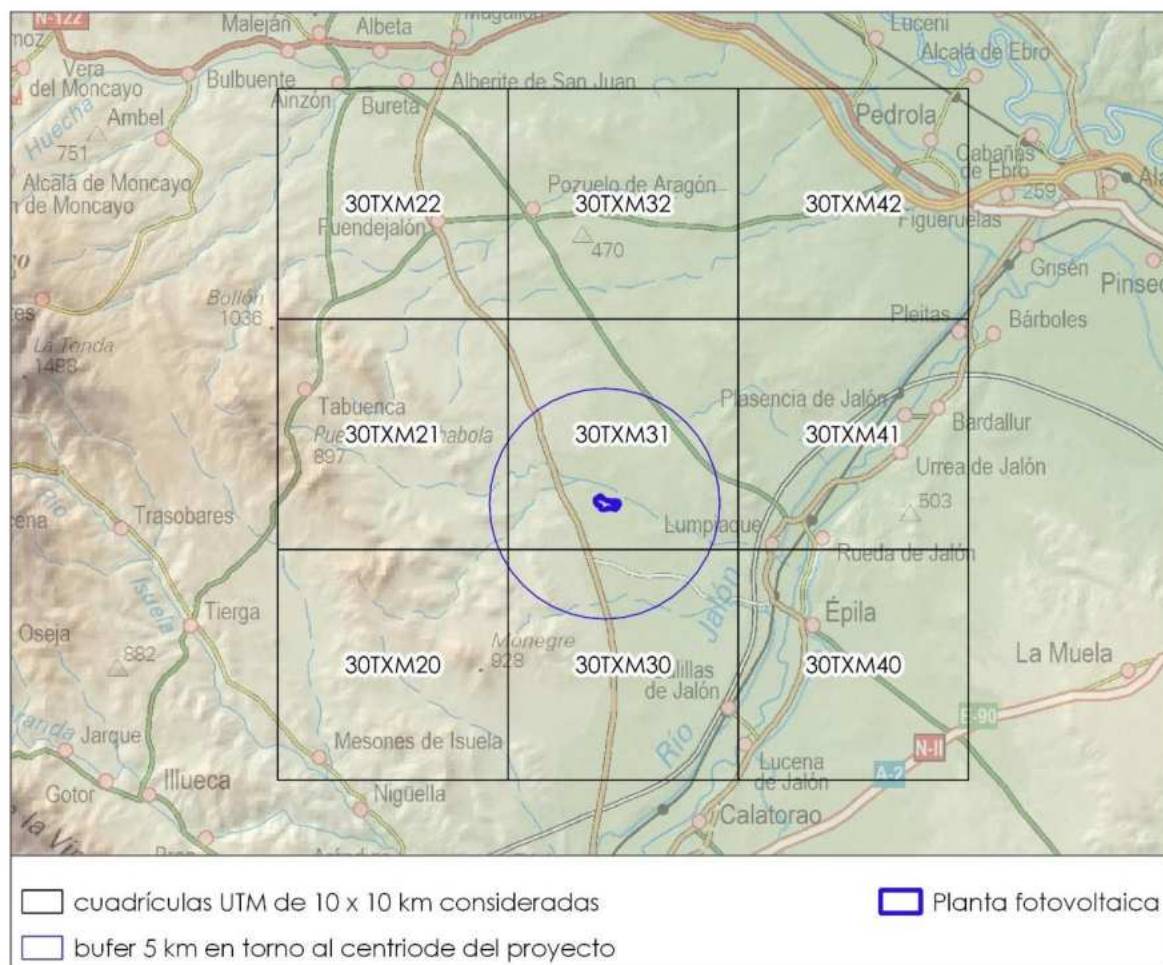


Figura 3. Cuadrículas UTM 10 x 10 km consideradas en la revisión bibliográfica. Se ha consultado datos de presencia de quirópteros en la cuadrícula donde se ubica el proyecto (30TXM31) y las 8 cuadrículas contiguas.

Además de la revisión bibliográfica, se realizaron **prospecciones de campo** para identificar las especies presentes y su actividad de vuelo en la zona. Estas prospecciones consistieron en establecimiento de **estaciones fijas de muestreo**:

ESTACIONES FIJAS DE MUESTREO: Los muestreos se basaron en los registros obtenidos de la instalación de grabadoras pasivas en un punto fijo. Estas se mantuvieron activas de forma continua durante varias noches (de 3 a 6 noches), durante distintos periodos entre finales de verano y principios de otoño, periodo de máxima actividad de los quirópteros (figura 4).

Localización de las estaciones:

- La **estación J** se colocó en el límite de la poligonal, entre campos de cereal y una pequeña parcela ocupada por un almendral.
- La **estación H** se estableció junto a una balsa localizada en el límite del proyecto
-

- La **estación I** se instaló junto a un pequeño olivar rodeado de cultivos de cereal, a 200 m de la poligonal.
- La **estación C** se estableció en un acúmulo de piedras entre campos de cultivo, a 0,9 km de la poligonal.

Los datos de estas 4 estaciones, con un total de 21 noches de muestreo, se han completado con la información obtenida en muestreos realizados siguiendo la misma metodología en otras zonas próximas al proyecto (figura 4). Son 10 estaciones localizadas en una distancia de 1 a 2,5 km de la ubicación de la planta, en ambientes similares al de ésta. Como referencia, se estima el radio medio de desplazamiento diario entre el refugio y las zonas de alimentación en 5 km para las especies de quiróptero con menor área de campeo (González *et al.*, 2013). En la tabla 1 se indica la localización y esfuerzo de muestreo realizado en cada una de ellas. En conjunto se muestrearon un total de 84 noches.

<i>Estación</i>	<i>UTM X</i>	<i>UTM Y</i>	<i>Distancia km</i>	<i>Nº noches</i>
J	634055	4612240	0,0	3
H	634740	4611727	0,0	12
I	633957	4612597	0,2	3
C	633034	4612609	0,9	3
L	635780	4612871	1,2	3
F	633425	4613481	1,2	12
M	634316	4610471	1,2	3
A	635584	4613121	1,3	6
G	634713	4610455	1,3	12
B	636010	4612803	1,4	6
K	633660	4613817	1,5	3
D	633271	4613935	1,7	3
N	631802	4612796	2,1	3
E	631446	4612849	2,4	12

Tabla 1. Estaciones de muestreo. Se indican datos de ubicación y esfuerzo de muestreo. Los datos recogidos en estas estaciones se han empleado para comparar y completar con las instaladas en la poligonal del proyecto. En **negrita** se indican las estaciones situadas en la propia poligonal o en su entorno más próximo (a menos de 1000 m).

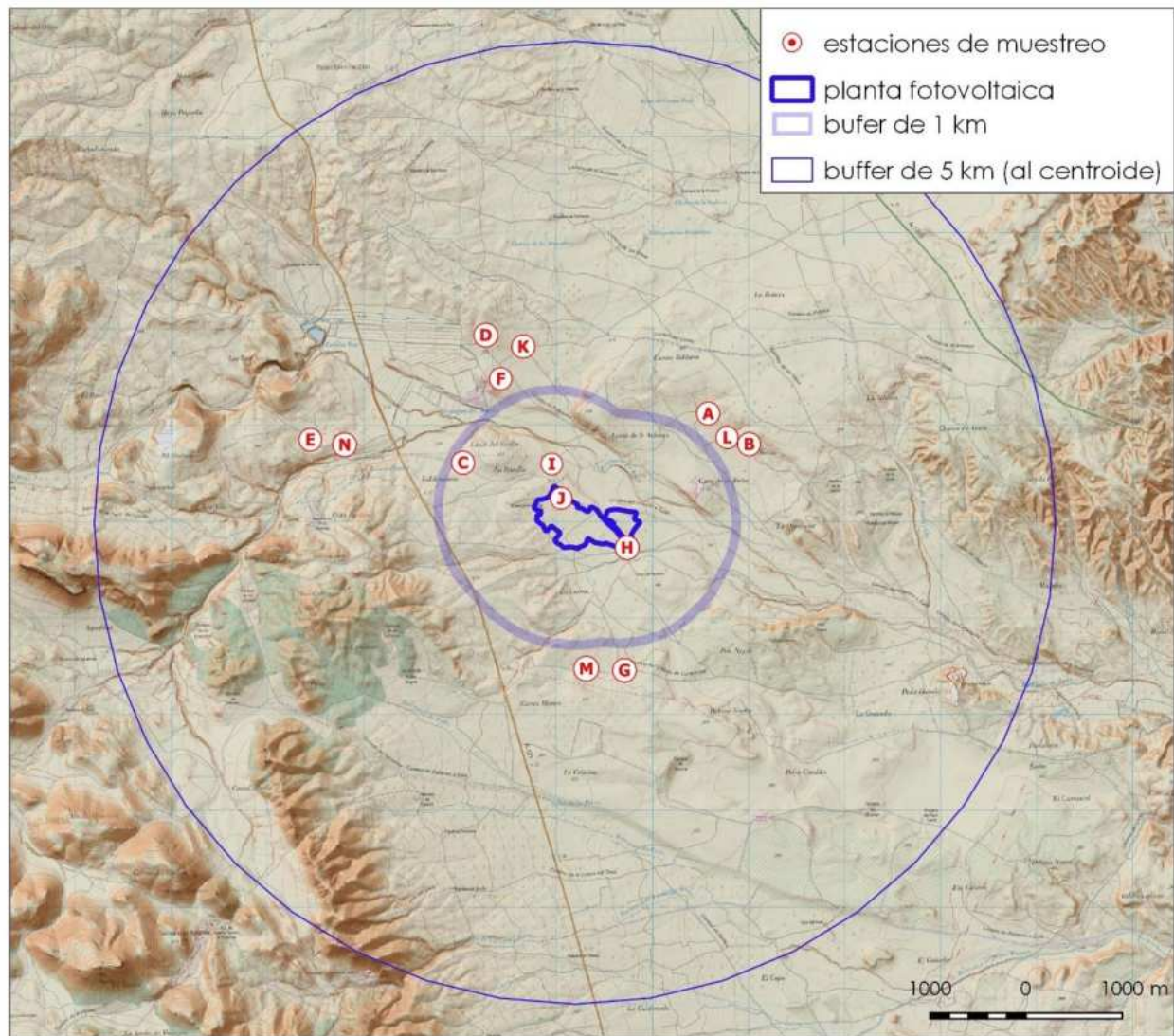


Figura 4. Muestreo de quirópteros. Se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo en la poligonal y entorno próximo (< 1000 m) y las situadas a menos de 5 km.

Para la grabación de ultrasonidos se emplearon dos modelos de grabadoras automáticas de ultrasonidos: SM Mini Bat de Wildlife Acoustics Inc y Audiomoth de Open Acoustics. Todas las secuencias se grabaron en formato WAW. Las grabaciones se filtraron para detectar las que contenían llamadas de murciélagos mediante el programa Kaleidoscope Pro 5.6.3 (Wildlife Acoustics inc.). Los parámetros de filtrado fueron los siguientes: presencia de al menos dos pulsos con un intervalo máximo de 500 ms, frecuencia entre 2 y 120 kHz, y duración de entre 2 y 500 ms. Las grabaciones se dividieron en secuencias de una duración máxima de 5 segundos.

Para la identificación de la especie se revisaron manualmente todas las secuencias. Se visualizaron y analizaron los espectrogramas en el programa Kaleidoscope. Se midieron los siguientes parámetros de al menos 4 pulsos de cada secuencia (Lisón, 2011): frecuencias de máxima intensidad de los pulsos, frecuencias inicial y final, duración de los pulsos e intervalo entre ellos. En algún caso, *Pipistrellus* y *Miniopterus schreibersii*, para la identificación de la especie además se consideró la morfología de las llamadas sociales y zumbidos de alimentación (Russ, 2021).

B - HÁBITATS DE INTERÉS: se han identificado los **hábitats y puntos de interés** para los quirópteros en el área del proyecto y entorno próximo. Se consideran hábitats de interés aquellas zonas donde es esperable una mayor actividad de quirópteros, zonas preferentes de alimentación, paso o reposo, como masas de arbolado, cursos y masas de agua, collados y potenciales refugios de murciélagos.

Se ha empleado la información sobre uso de suelo y vegetación Corine Land Cover de 2018 (Agencia europea del Medio Ambiente) y el mapa Forestal del Gobierno de Aragón, completado con información recogida durante las visitas de campo.

C - REFUGIOS: se ha realizado una revisión de estudios previos, consulta de fuentes bibliográficas y de los datos facilitados por el Gobierno de Aragón para identificar la presencia de **refugios de interés** en un radio de 10 km del proyecto de parque eólico. Los refugios se han clasificado según el siguiente criterio (González et al., 2013):

- Refugio de interés internacional: definido por Eurobats como aquel refugio con más de 10.000 individuos de cualquier especie
- Refugio de interés estatal (nacional): refugio incluido entre los 10 principales (hibernación y/o reproducción) conocidos para una especie en España.
- Refugio de interés regional: refugio incluido entre los 3 principales refugios de una especie en una comunidad autónoma.

3- RESULTADOS

3.1 - INVENTARIO: ESPECIES POTENCIALES

La información facilitada por el Gobierno de Aragón recoge citas de 7 especies de quiróptero en la cuadrícula UTM 10 x 10 km donde se ubica la planta fotovoltaica o en las cuadrículas contiguas. El MITECO señala la presencia de otras 5 especies y en informes de seguimiento del PVA de instalaciones próximas se han encontrada referencias a la presencia de 10 especies, que añadirían 2 especies más al listado, hasta un total de 14 (tabla 2).

Especie	Nombre	Código	Gobierno Aragón	MITECO	Otros
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	RHIFER		■	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	RHIHIP		■	
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	RHIEUR		■	
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	MYOBLI			
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	MYOMYO		■	
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago ratonero pardo	MYOEMA			
<i>Myotis capaccinii</i>	Murciélago ratonero patudo	MYOCAP			
<i>Myotis daubentoni</i>	Murciélago ratonero ribereño	MYODAU			
<i>Myotis nattereri</i>	Murciélago ratonero gris	MYONAT			
<i>Myotis escalerae</i>	Murciélago ratonero ibérico	MYO ESC			
<i>Myotis mystacinus</i>	Murciélago ratonero bigotudo	MYOMYS			
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	PIPIPI	■		■
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	PIPPYG	■		■
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	PIPKHU	■		■
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montaño	HYP SAV	■		■
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	NYCLEI			■
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	NYCLAS			■
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	EPTSER	■		■
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque	BARBAR			
<i>Plecotus auritus</i>	Murciélago orejudo dorado	PLEAUR			
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo gris	PLEAUS		■	■
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	MINSCH	■		■
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	TADTEN	■		■

Tabla 2. Listado de especies de quirópteros potencialmente presentes en el entorno del proyecto. Se indica nombre científico, oficial y el código de 6 letras empleado en gráficos y tablas. Se han consultado diversas fuentes de datos: el "Informe sobre la aplicación de la Directiva Hábitats en España 2013-2018" del MITECO y la información facilitada por el Gobierno de Aragón y diversos informes técnicos.

3.2 - INVENTARIO: ESPECIES DETECTADAS

Los muestreos realizados han permitido detectar la presencia de 12 especies / grupos sónicos, que se detallan por estación de muestreo en la tabla 3. El análisis de las grabaciones de ultrasonidos no ha permitido llegar a clasificar a nivel de especie la totalidad de las grabaciones, siendo más correcto en estos casos clasificarlas en grupos sónicos, es decir, grupos de especies que comparten llamadas similares y en condiciones de campo habituales difícilmente distinguibles con seguridad entre sí (requieren grabaciones de muy alta calidad y de duración temporal elevada):

Especie	C	H	I	J	A	B	D	E	F	G	K	L	M	N	nº puntos
RHIFER		o						o	o	o					4
MYO50	o	o	o			o	o	o	o	o	o			o	10
MYO30		o	o		o			o	o	o					6
PIPIPI	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	14
PIPKHU	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	14
PIPPYG		o	o	o				o	o	o	o	o	o	o	10
HYPSAV	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	13
EPTSER	o	o			o	o	o	o	o						7
EPT/NYC	o	o	o		o	o	o	o	o	o			o		10
NYCLEI?	o	o	o		o			o	o	o			o		8
MINSCH		o	o							o		o			4
PIPPYG/MINSCH	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	14
BARBAR		o													1
PLECsp		o			o		o	o	o	o	o		o		8
TADTEN	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	14

Tabla 3. Presencia de las distintas especies (grupos fónicos) de quirópteros registrados en las estaciones de muestreo. Se indica el número de estaciones en las que se ha detectado cada especie. Se destacan las 3 estaciones situadas a menos de 1000 m la planta.

- las llamadas del género *Myotis* se han clasificado en dos grupos sónicos, *Myotis* 30 y *Myotis* 50. MYO50 corresponde a los *Myotis* grandes, incluye dos especies, ambas catalogadas como “Vulnerables”: *Myotis myotis* y *Myotis blythii*. Existen importantes poblaciones de *Myotis myotis* en el área, por lo que se considera confirmada su detección en la zona. El grupo sónico MYO50 o *Myotis* pequeños incluye hasta 7 especies diferentes. Por la zona y el hábitat dominante, probablemente correspondan a *Myotis escalerae* o *Myotis emarginatus* (menos probable).
- *Plecotus* sp.: incluye dos especies del género, *Plecotus auritus* y *Plecotus austriacus*. Alguno de los registros se ha podido asignar con certeza a *Plecotus austriacus* y basándose en la distribución de las dos especies en Aragón y el hábitat de la zona, prácticamente con total seguridad todos los registros deban asignarse a ésta.
- *Miniopterus schreibersii* / *Pipistrellus pygmaeus*. aunque se trata de dos especies bien diferenciadas, los registros ultrasónicos son similares. En la poligonal se detectado este grupo sónico, y se han registrado llamadas sociales/zumbidos de alimentación característicos que han permitido podido confirmar la presencia de ambas especies.

- *Nyctalus leisleri*/*Eptesicus serotinus*: se trata de dos especies con llamadas similares, aunque la biología y comportamiento de ambas es muy diferente. *Nyctalus leisleri* es una especie arborícola que caza en medios forestales y es migradora, mientras que *Eptesicus serotinus* ocupa medios más abiertos e incluso urbanos y es una especie sedentaria. El hábitat de la zona de estudio es más adecuado para este último, y es una especie frecuente y ubiquista, mientras que el nóctulo pequeño presenta una distribución restringida en Aragón, ligada a zonas boscosas del principalmente en Pirineo y el Moncayo, aunque también se ha detectado su presencia en el Sistema Ibérico turolense, debido a su carácter migratorio no se debe descartar su presencia ocasional en la zona. En la poligonal se ha confirmado la presencia de *Eptesicus serotinus* y se han registrado llamadas que podrían atribuirse a *Nyctalus leisleri*, por lo que su presencia se considera posible.

En el conjunto del área muestreadas (14 puntos de muestreo en un radio de 2,5 km en torno a la poligonal) se han detectado las mismas especies que en la poligonal, aunque en la poligonal se añade la presencia de *Barbastella barbastellus* especie de carácter forestal y muy rara en la zona, con un único registro en la estación de muestreo H y que puede considerarse excepcional (tabla 5).

Las dos especies registradas con mayor frecuencia han sido *Pipistrellus kuhlii* el grupo sónico *Pipistrellus pygmaeus*/*Miniopterus schreibersii*, cada uno con más del 25% de los registros. Les sigue *Hypsugo savii* con el 20% y *Pipistrellus pipistrellus* con el 10 %. Mucho más escaso, *Tadarida teniotis* no llega al 2% de registros, y el resto de especies, hasta 6, no alcanzan el 1% en conjunto (tabla 4 y figura 5).

Especie	C	H	I	J	Nº pases
RHIFER		5			5
MYO50	1	68	4		73
MYO30		8	2		10
PIPPIP	65	648	441	50	1204
PIPKHU	114	3529	144	21	3808
PIPPYG		24	35	1	60
HYPYSAV	18	1953	10	9	1990
EPTSER	1	3			4
EPTSER/NYCT	1	3	2		6
MINSCH		45	2		47
PIPPYG/MINSCH	52	1266	1272	66	2656
PLECsp		3			3
BARBAR		1			1
TADTEN	31	96	10	2	139
NoID		1			1
Total	361	7653	1922	149	10007

Tabla 4. Número de pases registrados de las distintas especies (grupos fónicos) de quirópteros registrados en las estaciones de muestreo en o junto a la poligonal (< 1000 m).

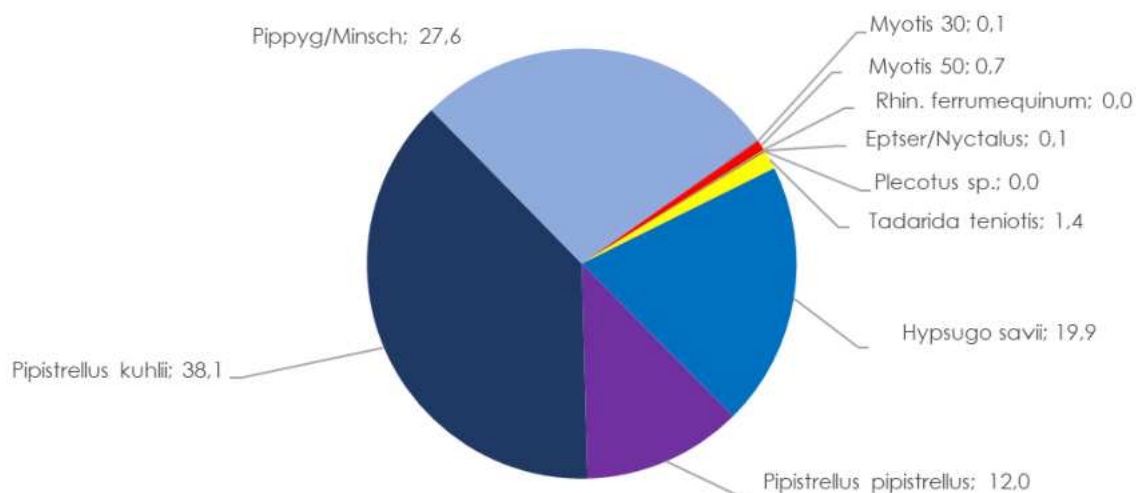


Figura 5. Composición de la comunidad de quirópteros observada en la zona de implantación de la FTV, datos conjuntos de las 3 estaciones de muestreo.

Al comparar la composición de la comunidad de quirópteros observada en el área de implantación del proyecto con la de la registrada en un entorno más amplio, se comprueba que comparten la misma comunidad de especies (con la excepción de un único registro de *Barbastella barbastellus* en una balsa junto a la poligonal). En el mismo sentido, las frecuencias con las que se han detectado las distintas especies es también muy similar, sin que se aprecien diferencias notables (figura 6). En cuanto a la tasa de actividad, se han registrado un total de 10007 pases de murciélago en 21 noches de muestreo, lo que representa una media de 476,5 pases/noche. Para el conjunto de estaciones de muestreo en la zona la tasa de actividad registrada ha sido sensiblemente mayor, 179,7 pases/noche. La tasa de vuelo ha sido mucho mayor en la poligonal, debido a los registros de la estación de muestro H, localizada junto a una balsa, punto de concentración de quirópteros ya que se trata de uno de los pocos puntos de agua disponibles a finales del verano.

Especie	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Total
RHIFER					2	33	16	5							56
MYO50		4	1	2	10	30	4	68	4		1			3	127
MYO30	7				2	6	11	8	2						36
PIPPIP	63	13	65	43	88	129	70	648	441	50	35	143	16	18	1822
PIPKHU	65	22	114	676	134	340	204	3529	144	21	15	171	19	7	5461
PIPPYG	0				4	4	5	24	35	1	1	4	2	1	81
HYPSAV	38	6	18	69	62	563	41	1953	10	9	5	15	2		2791
EPTSER	2	2	1	1	11	3		3							23
NYCLEI?	8		1		14	14	3	3	2					1	46
MINSCH							1	45	2			1			49
PIPPYG/MINSCH	75	33	52	50	102	150	95	1266	1272	66	77	425	39	32	3734
PLECsp	1			1	11	21	6	3			1		1		45
BARBAR								1							1
TADTEN	155	14	31	46	7	193	83	96	10	2	3	7	5	5	657
No ID						3		1							4
Total	433	156	361	888	447	1489	539	7653	1922	149	138	766	85	66	15092

Tabla 5. Pases de las distintas especies y grupos sónicos detectados en las 14 estaciones de muestreo en el entorno del proyecto

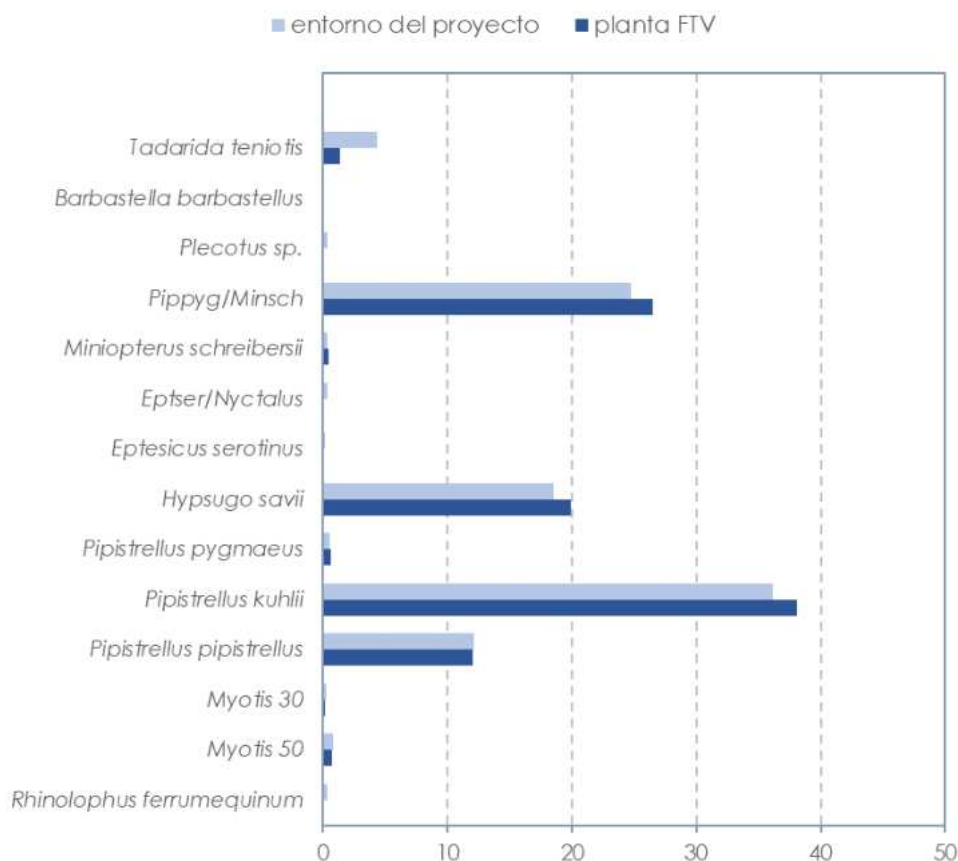


Figura 6. Comparativa entre la composición de la comunidad de quirópteros observada en la zona de implantación de la FTV, datos conjuntos de las 3 estaciones de muestreo y el área ampliada (14 estaciones).

A continuación, se detalla el inventario de las especies detectadas en el área del proyecto y su estado de conservación y protección, según la legislación autonómica, estatal e internacional: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPRE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA), Ministerio de Medio Ambiente 1498/2006 de 26 de abril, (Real Decreto 139/2011) y Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA), Decreto 181/2005 de 6 septiembre, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995 de 28 de marzo, Directiva 92/43 de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (tabla 6). Se incluye además, información sobre su abundancia y distribución a nivel regional y nacional y se indica el grado de certidumbre en la presencia en la zona:

- CONF: presencia confirmada: especie detectada en la poligonal o su entorno inmediato.
- PROB: probable: pertenece a un grupo sónico detectado en la poligonal, siendo muy probable su presencia en la zona.
- pos: posible: pertenece a un grupo sónico detectado en la cuadrícula, pero la probabilidad de presencia en la zona es baja o la certeza de la identificación no es alta.

Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA)

- En peligro (EP)
- Vulnerable (VU)

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPRE)

Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA)

- En peligro de extinción
- Vulnerable

Directiva sobre hábitats (Directiva 92/43 /CEE)

- Anexo IV especies de interés comunitario que requieren protección estricta
- Anexo II especies de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación

Estima del estado poblacional en España en base a las observaciones registradas por SECEMU (González *et al.*, 2013)

- Muy común
- Común
- Poco común
- Rara

Estado de conservación y distribución en Aragón (Alcalde *et al.*, 2008):

- Frecuentes, de distribución general y continua por la región (F-G)
- Menos frecuentes, con distribución general y dispersa (mF-G)
- Especies forestales con distribución restringida a montañas y grandes masas forestales (for)
- Distribución reducida pero comunes en su zona (F-r)
- Escaso o poco conocida (pc)

Especie	Presencia	C.E.A. Aragón	C.N.E.A.	LESPRE	Directiva hábitats	España	Aragón
<i>Rhinolophus ferrunequinum</i>	CONF	VU	VU	o	Anexo II y IV	Muy común	mF-G
MYO30 <i>Myotis myotis</i>	CONF	VU	VU	o	Anexo II y IV	Común	mF-G
MYO50 <i>M. escalerai</i>	PROB			o	Anexo IV	Poco común	mF-G
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	CONF			o	Anexo IV	Muy común	F-G
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	CONF			o	Anexo IV	Muy común	F-r
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	CONF			o	Anexo IV	Común	F-G
<i>Hypsugo savii</i>	CONF			o	Anexo IV	Poco común	F-G
<i>Nyctalus leisleri</i>	pos			o	Anexo IV	Poco común	for
<i>Eptesicus serotinus</i>	CONF			o	Anexo IV	Común	F-G
<i>Barbastella barbastellus</i>	CONF			o	Anexo IV	Rara	for
<i>Plecotus austriacus</i>	CONF			o	Anexo IV	Común	F-G
<i>Miniopterus schreibersii</i>	CONF	VU	VU	o	Anexo II y IV	Común	mF-G
<i>Tadarida teniotis</i>	CONF			o	Anexo IV	Común	F-G

Tabla 6. Especies detectadas en el ámbito de la planta fotovoltaica y su estado de conservación y protección: C.E.A.: Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón; C.N.E.A.: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; LESPRES: Listado Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. España: estima del tamaño poblacional según datos de SECEMU. Aragón: estado de conservación y abundancia en Aragón (Alcalde *et al.*, 2008).

La mayoría de las especies detectadas son comunes o frecuentes y en general con una amplia área de distribución, están calificadas como comunes, con distribución general y continua por Aragón. *Barbastella barbastellus* supone la principal excepción, siendo una especie rara a nivel nacional y con una distribución restringida en Aragón.

3.3. REFUGIOS DE INTERÉS

La información del Gobierno de Aragón indica la presencia de refugios de quirópteros próximos al proyecto. Se trata de varias cuevas cercanas al Santuario de Rodanas (Epila), a 4,2 km de la instalación fotovoltaica.

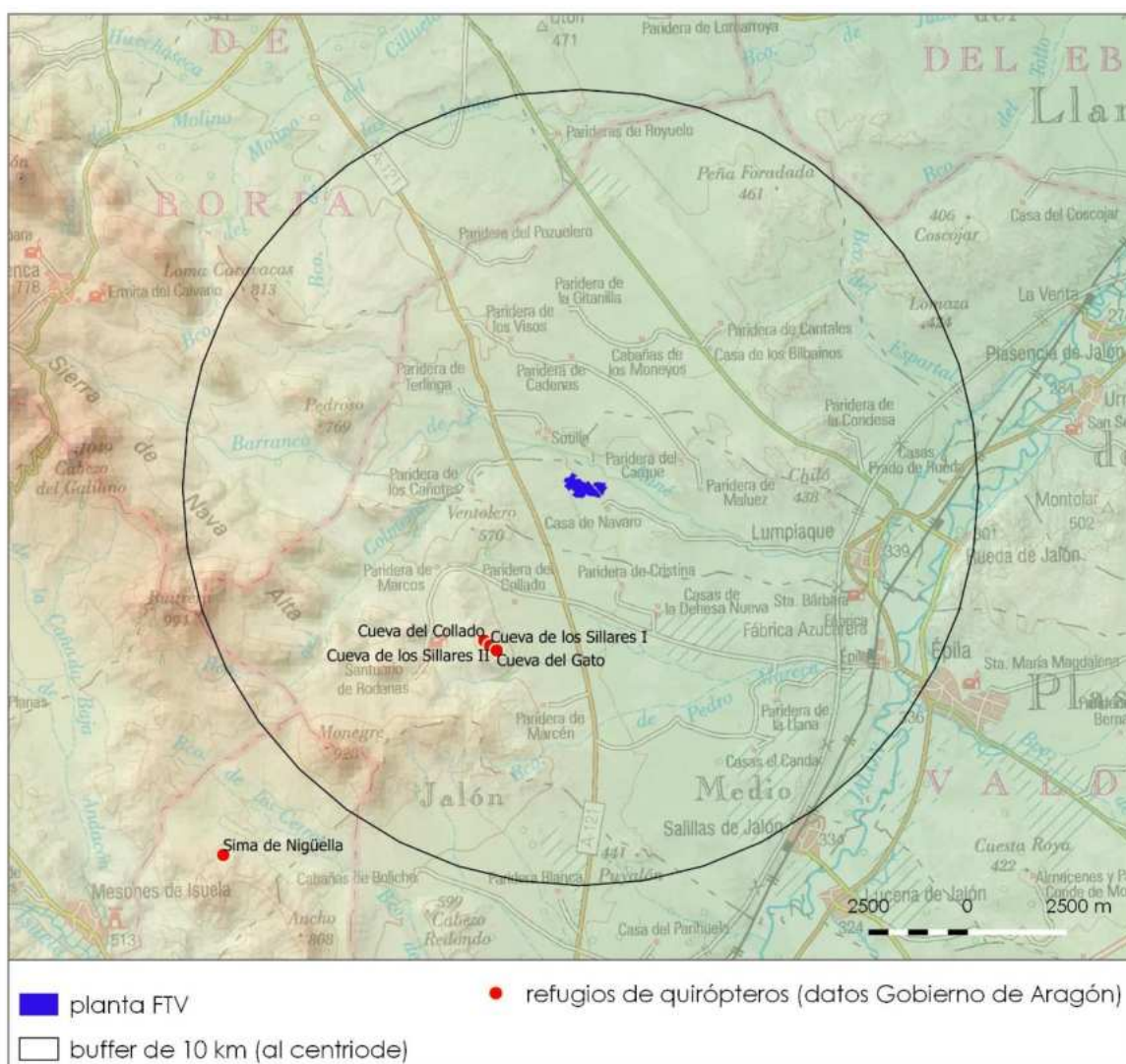


Figura 7. Refugios de quirópteros más próximos al proyecto. Información facilitada por el Gobierno de Aragón.

3.4. HABITATS DE INTERÉS:

Los quirópteros muestran una gran diversidad de estrategias de alimentación, tipología de refugios y amplitud de desplazamientos. Sin embargo, existen algunos elementos del terreno que favorecen su presencia y son comunes para la mayoría de especies. En estos puntos y hábitats, usados ya sea como zona de alimentación, refugio o tránsito, se concentra la actividad de quirópteros. En consecuencia, la alteración o destrucción de estas zonas tendría un nivel de afección mayor sobre las poblaciones de quirópteros que el de otras zonas vecinas.

Estructuras lineales: la mayoría de los murciélagos prefieren desplazarse cerca de árboles y setos arbolados, algunas especies incluso evitan las zonas abiertas. Las alineaciones de árboles como sotos, lindes o bordes de bosque, actúan como corredores que siguen los quirópteros en sus desplazamientos, conectando áreas de caza entre sí y con los refugios.

Ríos y riachuelos son las vías muy utilizadas por los murciélagos en sus desplazamientos, especialmente si presentan vegetación asociada. Son también zonas prioritarias de caza de varias especies especialistas, la abundancia y diversidad de insectos que presentan suponen una fuente de alimentación atractiva para cualquier especie. Además, tanto **remansos** como **balsas y abrevaderos** para ganado atraen a numerosos individuos para beber. Estos puntos de agua tienen especial relevancia en zonas kársticas o de secano donde la disponibilidad de agua es reducida, ejerciendo una gran atracción sobre los murciélagos.

La existencia **collados y crestas** que canalicen los flujos de desplazamiento de los murciélagos, tanto durante los movimientos diarios entre refugios y zonas de alimentación, como durante las migraciones, supone un mayor riesgo de incidencias.

Muchas especies de murciélagos se refugian en las fisuras de los **roquederos** y en las pequeñas cavidades que se forman en los **cortados**. Las **construcciones** pueden ser utilizadas también como refugio en sustitución de cavidades y fisuras naturales y son muy atractivas para los quirópteros.

Los **bosques maduros** con diversidad de estratos vegetales son ricos en insectos y otros artrópodos y suponen una zona de alimentación de interés para muchas especies generalistas. Son el hábitat preferente de las especies arborícolas, donde, además de alimento, encuentran refugio en oquedades de árboles añosos.

La diversidad de hábitats supone también una mayor diversidad y abundancia de áreas de caza y de presencia de presas y en consecuencia, de murciélagos. La existencia de claros en el interior de bosques, las zonas de ecotono, setos arbolados en zonas de pastizales, o presencia de ganado pastando favorece la presencia de insectos y de murciélagos.

La totalidad de las 36,9 ha del proyecto está ocupada por campos de cultivo con interés bajo para los quirópteros.

Junto a la poligonal existe una balsa de gran interés para los quirópteros, ya que es uno de los escasos puntos de agua disponibles en periodos secos. Esta balsa se localiza además junto a uno de los barrancos vegetados de la zona, lo que favorece su conectividad. Se ha comprobado una importante

concentración de quirópteros en la balsa: la estación de muestreo en la balsa supone el 75% de los registros y únicamente el 14% del esfuerzo de muestreo, es el único punto donde se ha detectado *Barbastella barbastellus* y es también el único punto donde se han registrado la totalidad de especies.

No existen ríos, arroyos, ni otras corrientes de agua permanentes, aunque discurren próximos a la poligonal dos barrancos, habitualmente secos, pero que presentan vegetación natural y que además de cierto interés como zona de alimentación, pueden actuar como corredor que sigan los quirópteros en sus desplazamientos. (figura 8).

El terreno, como es necesario en este tipo de proyectos, es llano o con ligera pendiente, y no presenta un relieve destacado que pueda canalizar el flujo diario o migratorio de los quirópteros.

La zona no presenta cortados o cuevas que puedan servir como refugio y únicamente existe en las proximidades una explotación ganadera, moderna, que no presenta interés como refugio para quirópteros.

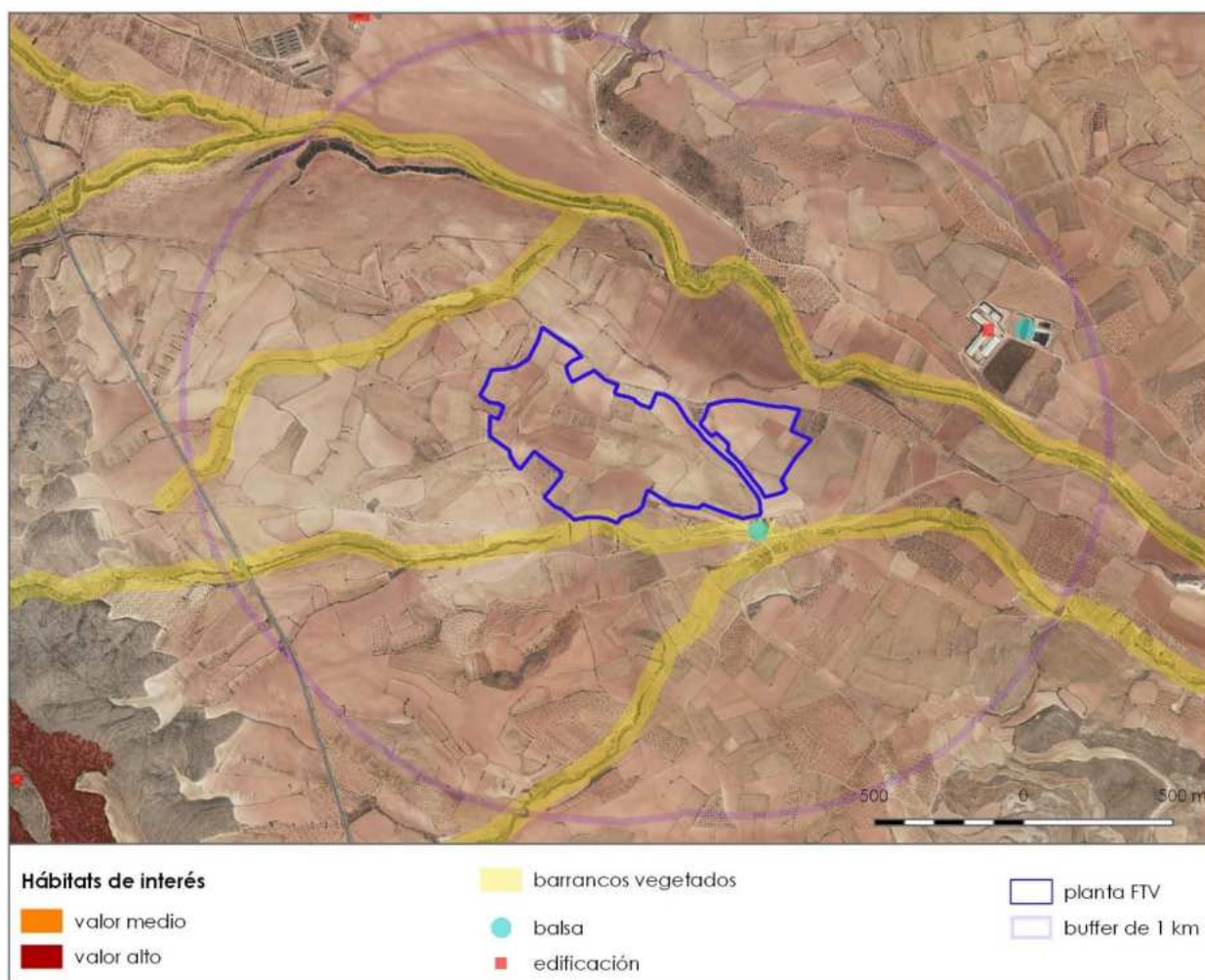


Figura 8. Hábitats relevantes para los quirópteros. La mayor parte del terreno ocupado por el proyecto está constituida por cultivos de secano de nulo o bajo interés para los quirópteros, aunque existen edificaciones próximas que podrían servir como refugios potenciales para quirópteros.

Considerando el radio de desplazamiento diario entre el refugio y las zonas de alimentación de la mayoría de especies detectadas, 5 km (González *et al.*, 2013), se podría estimar un área de campeo 7822 ha en torno a la poligonal. De ellas 848 ha serían de hábitats de interés medio o alto y 6974 ha de interés bajo, cultivos de secano mayoritariamente (figura 9).

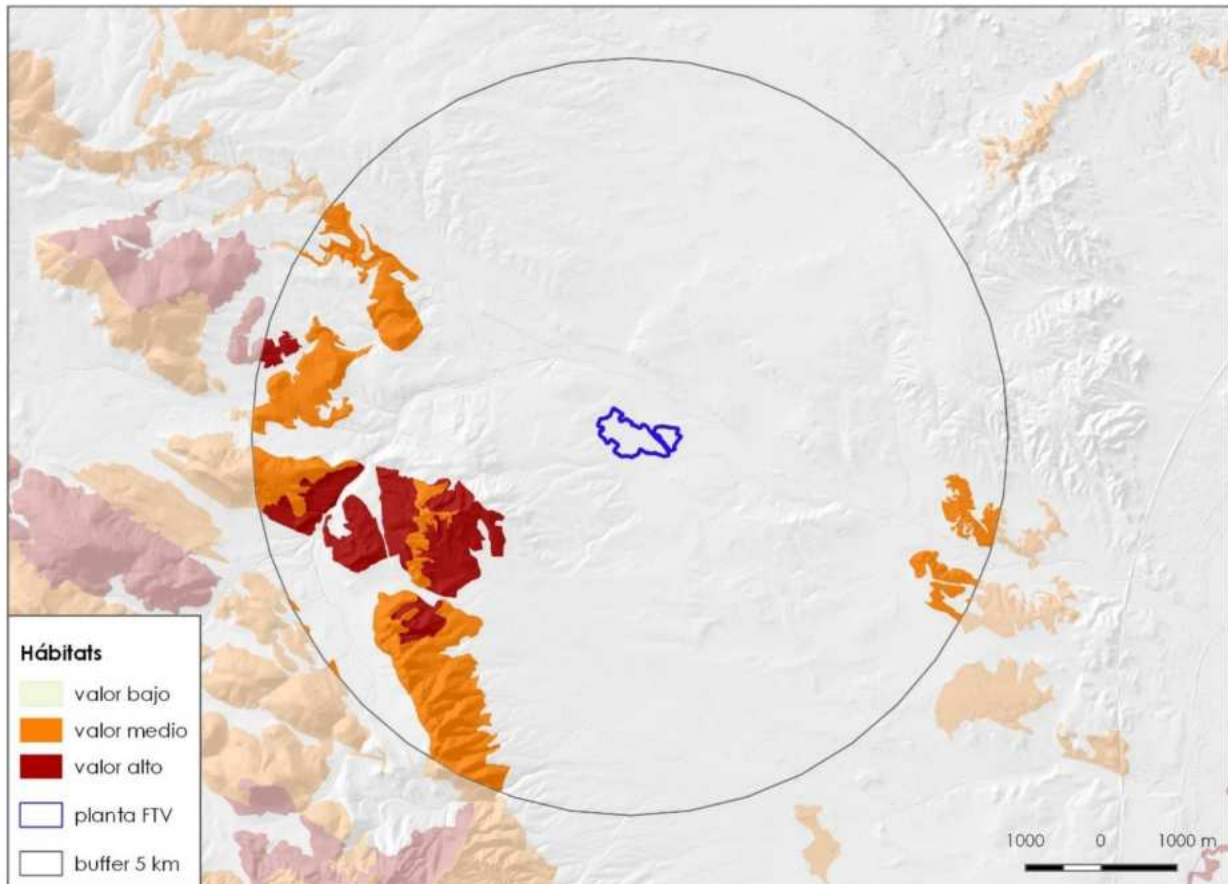


Figura 9.- Hábitats de interés para los quirópteros en un radio de 5 km en torno a la planta fotovoltaica.

4- CONCLUSIONES

- Se ha confirmado la presencia de 11 especies de quirópteros en las prospecciones realizadas en la poligonal o en su entorno más próximo. Para otra especie su presencia se considera probable, y otra posible (tabla 6).
- *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis* y *Miniopterus schreibersii* están catalogadas como "Vulnerable". El resto de especies detectadas no están catalogadas a nivel autonómico ni nacional y según los datos disponibles sobre el tamaño y distribución de sus poblaciones a nivel estatal y regional, son especies comunes o muy comunes. Todas están incluidas en Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Anexo IV de la Directiva de Hábitats.
- Es descartable un incremento de la mortalidad natural en las poblaciones de quirópteros causada por colisiones con los paneles o las instalaciones asociadas la planta fotovoltaica.
- La zona de instalación del proyecto tiene poco interés para los quirópteros como zona de alimentación, tampoco existen cortados o edificios que puedan servir como refugio.
- Es destacable la existencia de una balsa junto a la poligonal que concentra una importante actividad de quirópteros. Esta balsa se ubica junto al cauce de un barranco vegetado que favorece la conectividad de ésta.
- Según datos del Gobierno de Aragón a 4,2 km del proyecto se localizan varios refugios de quirópteros.

5 - REFERENCIAS

- ANCILLOTO L., CISTRONE L., MOSCONI F., JONES G. BOITANI L. Y RUSSO D. (2015) The importance of non-forest landscapes for the conservation of forest bats: lessons from barbastelles (*Barbastella barbastellus*). *Biodivers Conserv* 24: 171-185.
- ALCALDE, J.T. ARTÁZCOZ, A. y D. TRUJILLO. (2006). *Diagnóstico del estado de las poblaciones de quirópteros en Aragón*. Propuesta H-60161. Gobierno de Aragón. Informe inédito.
- BARATAUD, M. 2020. *Acoustic Ecology of European Bats. Species identification, study of their habitats and foraging behavior*. Collection Inventaires & Biodiversité Biotope-Muséum National d'Histoire Naturelle.
- DIETZ, D. y KIEFER, A. (2017). *Murciélagos de Europa*. Ediciones Omega. Barcelona.
- GONZÁLEZ, F., ALCALDE, J. T. & IBÁÑEZ, C. (2013). Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. *Barbastella*, 6 1-31.
- GUIXÉ, D. y CAMPRODÓN J. (2018) *Manual de conservación y seguimiento de quirópteros forestales*. Ministerio de Agricultura, pesca y Alimentación. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid.
- HARRISON C. LLOYD H. FIELD C. (2017) Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. (NEER012). Natural England. York.
<http://publications.naturalengland.org.uk/publication/6384664523046912>
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (2020) Instrucción 4/FYM/2020, de 15 de junio, de la Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal, sobre los contenidos mínimos exigibles a los estudios de EIA de instalaciones de energía renovables para su compatibilidad con los hábitats naturales, la flora y la fauna.
<https://secemu.org/wp-content/uploads/2021/02/4-Instruccion-4FYM2020-Castilla-y-Le%C3%B3n.pdf>
- LISÓN F. (2011) Clave de identificación de las llamadas de ecolocalización de los murciélagos de la Península Ibérica.
<http://quimur.blogspot.publicaciones.html>
- LORENTE, J. y SÁNCHEZ J.M. (2018) Estudio y seguimiento de quirópteros amenazados en la provincia de Teruel. Año 2018. Gobierno de Aragón. Informe inédito.
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.J., KARAPAN-DZA B., KOVAC D., KERVYN T., DEKKER J., KEPEL A., BACH P., COLLINS J. (2015). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014. Eurobats Publication Series No. 6. UNEP/Eurobats Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- RUSS, J. (ed.) (2021) *Bat calls of Britain and Europe. A guide to identification*. Pelagic Publishing. Exeter.

SÁNCHEZ-NAVARRO S., GÁLVEZ-RUIZ D., RYDELL J. y IBÁÑEZ C. (2024) High bat fatality rate estimated at wind farms in Southern Spain. *Acta Chiropterologica*, 25(1): 125-134.

TENA, E. PAZ, O. PEÑA, R. FANDÓS G. REDONDO, M. y TELLERÍA J.L. (2020) Mind the gap: Effects of canopy clearings on temperate forest bat assemblages. *Forest Ecology and Management* 474, 118341.

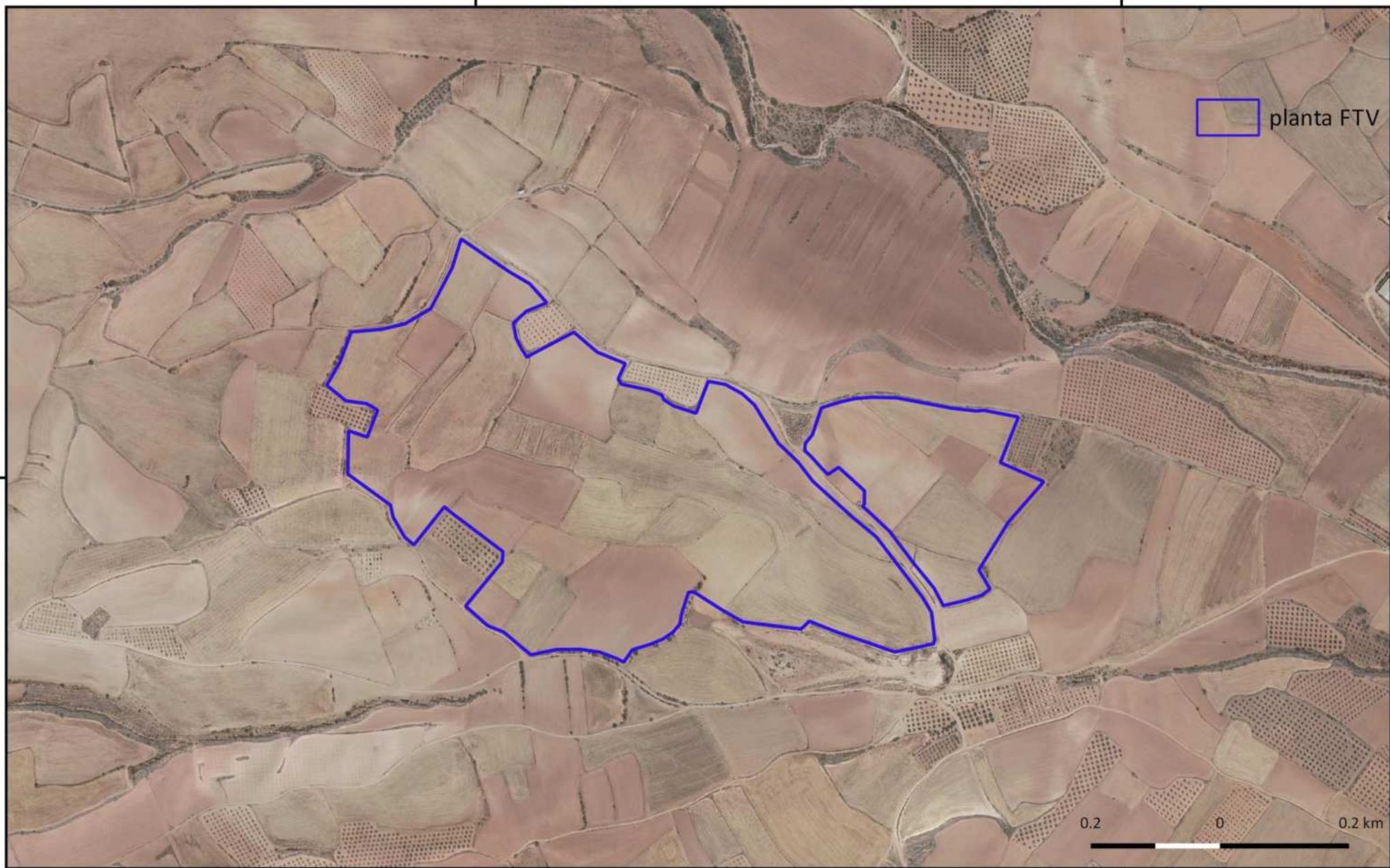
6 - ANEXO CARTOGRÁFICO

Plano 1: Detalle del proyecto

Plano 2: Estaciones de muestreo

634000

635000



634000

635000

Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA REMOLINOS

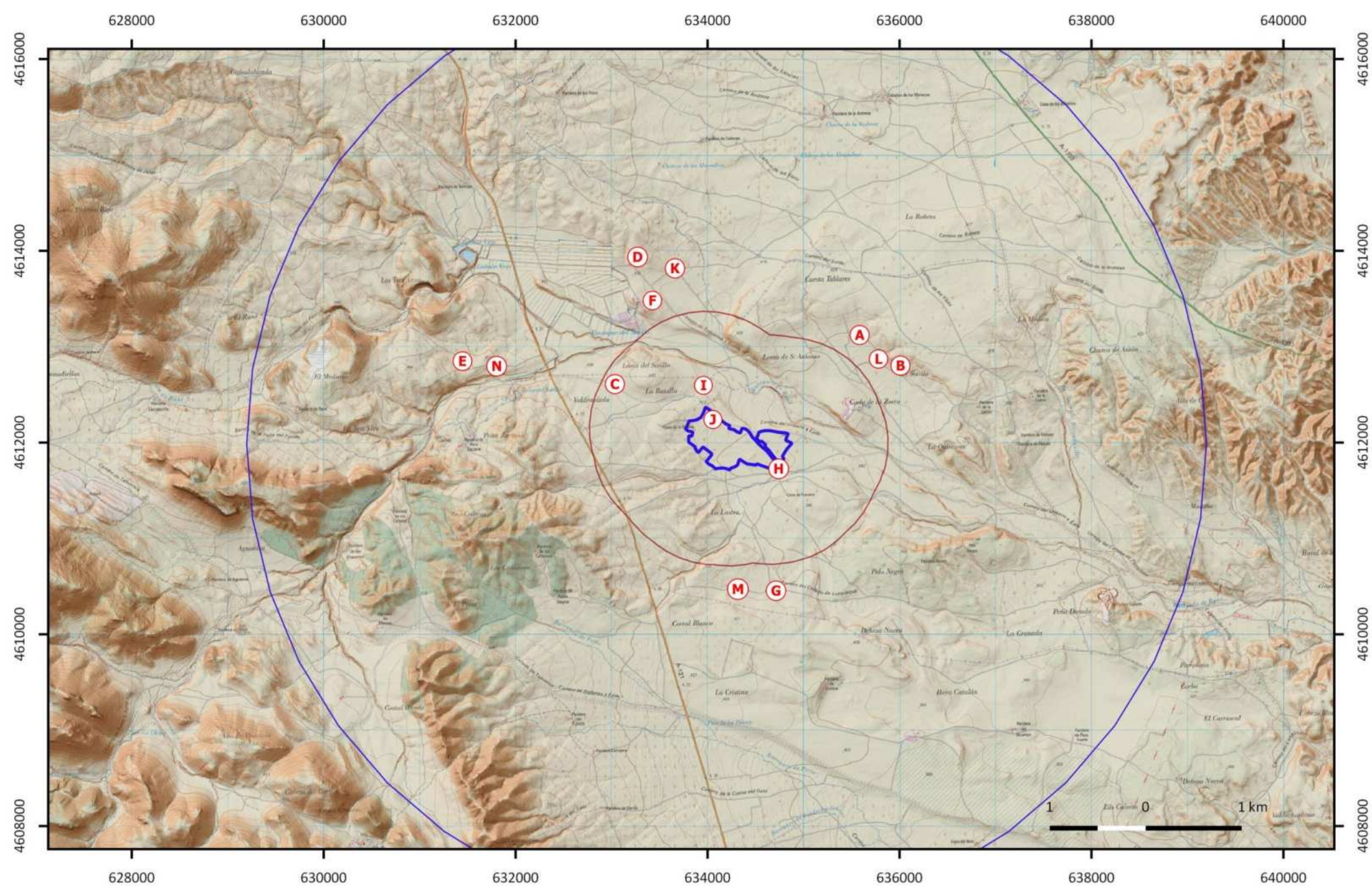
Plano nº 1: DETALLE DEL PROYECTO

Fecha: enero de 2024

Escala: 1 : 8.000

(para DIN A4)

UTM Datum ETR89 Huso 30



Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA REMOLINOS

Plano nº 2: ESTACIONES DE MUESTREO

- estaciones de muestreo
- buffer de 1 km
- planta FTV
- buffer de 5 km

Fecha: enero de 2024
Escala: 1 : 50.000
(para DIN A4)
UTM Datum ETR89 Huso 30



ANEXO 8. PLAN DE RESTAURACIÓN

Introducción

El proyecto de hibridación conlleva la ocupación de forma temporal y permanente la ocupación de superficie de terreno. Como medida correctora, es valorable la elaboración de un plan de restauración, con el fin de minimizar la alteración de los factores ambientales en las zonas ocupadas temporalmente.

La instalación del PSFV no conlleva la ocupación de superficies temporales, a excepción del perímetro del vallado. Esta superficie constituye en todo caso campos de labor de secano, lo cual implica que no se vería afectada vegetación.

Por otro lado, la instalación del parque eólico conlleva la ocupación permanente de las cimentaciones, pistas de acceso y demás estructuras, y además la ocupación temporal de determinadas superficies. Este último es el caso de plataformas temporales, para el depósito, circulación y estacionamiento de materiales, maquinaria, etc., pero también se incluirían las zanjas para la línea de evacuación. Sobre las primeras superficies se generaría desbroce de vegetación existente y compactación del terreno, y sobre las segundas desbroce de vegetación y alteración total del suelo por el movimiento de tierras generado, y compactación del terreno en la banda de alrededor. Así pues, este anexo se centra en estas últimas superficies.

Hay que tener en cuenta que, durante la ejecución de los trabajos, es posible que surjan nuevas situaciones que obliguen a recalcular las superficies afectadas y volver a elaborar un presupuesto acorde a la situación de la obras.

Superficies afectadas

Las plataformas temporales de ocupación del parque eólico incluirían la alteración de 8510 m² de pastizal y matorral.

Acciones a realizar

Para eliminar la compactación de los horizontes del suelo que ha provocado la maquinaria, el acopio de materiales, etc., en los suelos afectados se prevé la necesidad de llevar a cabo una descompactación del terreno o subsolado, si bien la intensidad y necesidad del mismo para cada zona será determinado una vez concluyan las obras de instalación de los aerogeneradores y la red eléctrica, momento en el cual ya no será necesario la ocupación de dichas superficies.

La tierra vegetal que habrá sido extraída en los procesos de excavación y construcción de las instalaciones será necesario restituirla en los terrenos a restaurar, generándose montones no superiores 1,3 metros de altura. Esta tierra vegetal, al ser extraída in situ, evitará la presencia de semillas extrañas y ajenas al lugar que se va a restaurar.

La revegetación de los terrenos afectados atenuará los procesos erosivos y la restauración del hábitat afectado, así como la atenuación del impacto sobre el paisaje.

PRESUPUESTO

Así pues, considerándose como base las tarifas de [Tragsa del año 2023](#), se plantea el siguiente plan y presupuesto. No ha sido contabilizado el transporte de los medios al lugar.

Código	Descripción	Precio unitario	Cantidades medidas	Coste
F12002	Desbroce y limpieza vegetación herbácea	0,1 €/m ²	8510 m ²	851€
F01170	Subsolado >50 cm suelo suelto, pendiente <= 20 %	66,8 €/km	Suponiendo un ancho de 6 m del subsolador, para subsolar 8510 m ² se considera un recorrido de 1,42 km	94,86€
F09089	Siembra de pastizales	73,07 €/ha	8510 ha	62,11 €

Tabla 1. Labores, precios unitarios, cantidades medidas y coste ejecución plan de restauración según tarifas [Tragsa 2023](#)

Así el presupuesto ascendería a 1007€.

Llevándose a cabo estas medidas, se considera que se corrige de forma directa el impacto sobre el factor ambiental suelo y vegetación por parte de las superficies ocupadas temporalmente. Se desestima la restauración de superficies de campo de cultivo, pues esas superficies serán recuperadas una vez sea labrado, fertilizado y sembrado por los agricultores.

ANEXO 9. ESTUDIO DE RUIDO

1. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA Y SUS VALORES LÍMITE.....	78
2. PARÁMETROS UTILIZADOS Y NIVELES DE RUIDO MEDIDOS POR EL FABRICANTE DEL AEROGENERADOR	78

Para analizar el impacto realizado por el ruido en el entorno del proyecto, se ha realizado una modelización de la dispersión del ruido de forma que se pueda comprobar el nivel de decibelios en los núcleos de población cercanos.

1. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA Y SUS VALORES LÍMITE

Como objetivos de calidad acústica, para evaluar el impacto que se producirá sobre la calidad sonora en las zonas habitadas, se tomarán los establecidos en el Anexo III (Objetivos de calidad acústica y valores límite) de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón y que se exponen en la tabla 1, en lo referente a objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Los niveles establecidos en esta norma son los siguientes:

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
Áreas naturales	Regulado en el apartado 1f) del Anexo III		
Áreas de alta sensibilidad acústica	60	60	50
Áreas de uso residencial	65	65	55
Áreas de uso terciario	70	70	65
Áreas de usos recreativas y espectáculos	73	73	63
Áreas de usos industriales	75	75	65
Áreas de usos de infraestructuras y equipamientos.	Regulado en el apartado 1e) del Anexo III		

Tabla 1: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

*Ld, Le y Ln: índices de inmisión de ruido en espacio interior. Objetivos de calidad acústica aplicables a la evaluación de la contaminación por ruido en las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto. El objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto, consideradas de acuerdo con la definición recogida en el anexo I de la citada Ley, será el mantenimiento en dichas zonas de los niveles sonoros por debajo de los valores Ld, Le y Ln establecidos en la tabla anterior, disminuidos en 5 decibelios.

2. PARÁMETROS UTILIZADOS Y NIVELES DE RUIDO MEDIDOS POR EL FABRICANTE DEL AEROGENERADOR

CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS DEL AEROGENERADOR

Los aerogeneradores del parque eólico “Remolinos” serán del fabricante GE Renewable Energy modelo 5.0 – 158 – 50 Hz, con una altura de buje de 120,9 m.

Se muestra en la siguiente tabla, los valores de potencias acústicas en función del viento medio tanto en hub como en mástil de 10 m, se puede observar como a partir de 9m/s en hub la potencia es la misma y el ruido máximo se establece en 106,0 dB (A).

HUB HEIGHT WIND SPEED(M/S)	106.0 MODE
4	93.8
5	94.5
6	97.6
7	101.0
8	103.9
9	106.0
10	106.0
11	106.0
12	106.0
13	106.0
14	106.0
15	106.0

Tabla 2: Potencias acústicas de los aerogeneradores en dBA.

DISTANCIA A LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN MÁS CERCANOS

- Lumpiaque: El aerogenerador REM-03, se encuentra a una distancia de 3 km.
- Rueda de Jalón: El aerogenerador REM-03 se encuentra a una distancia de 5,4 km.
- Épila: El aerogenerador REM-03 se encuentra a una distancia de 5,9 km.
- Salillas de Jalón: El aerogenerador REM-02 se encuentra a una distancia de 7,4 km.
- Berbedel: El aerogenerador REM-02 se encuentra a una distancia de 8,8 km.
- Urrea de Jalón: El aerogenerador REM-03 se encuentra a una distancia de 9 km.
- Lucena de Jalón: El aerogenerador REM-02 se encuentra a una distancia de 9,2 km.

Sólo estos dos núcleos poblacionales se encuentran a una distancia inferior a 10 km, el resto de poblaciones se sitúan a más de 10 km de los tres aerogeneradores.

NIVELES DE INMISIÓN SONORA DEL PROYECTO

Se redacta el presente documento para poder evaluar el impacto acústico asociado al proyecto del parque eólico “Remolinos”.

Durante la fase de explotación, los parques eólicos constituyen una fuente más o menos constante de ruido que producen impactos sobre la calidad acústica del entorno. El origen de este ruido es debido a la rotación de las aspas y a los remolinos que se generan detrás de ellas

por un lado y por el otro a los motores que permiten orientar la góndola del aerogenerador para mayor aprovechamiento de los vientos dominantes.

Para el cálculo de los niveles sonoros de las zonas habitadas más próximas se tomará como nivel de emisión para un solo aerogenerador de 106,0 dB (A), conforme a información de fabricante tomando el caso más desfavorable atendiendo a la tabla de emisión de ruido y velocidad del viento aportada por el constructor.

El parque está constituido por 3 aerogeneradores, es decir por 3 fuentes, así que debe calcularse la presión sonora a partir de la agregación de estas fuentes. Esta suma se realiza a partir de la siguiente expresión:

$$N = n + 10 \log r$$

Siendo:

- N: nivel sonoro resultante
- n: nivel de emisión para un solo aerogenerador
- r: nº de fuentes

Aplicando la fórmula, el nivel de presión sonora para el conjunto de los aerogeneradores ubicados en cada parque resulta: **110,77 dB (A)**.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Con los aerogeneradores en funcionamiento a 250 metros de distancia de los puntos de emisión se registran niveles medios de ruidos en torno a los 50 dB(A) que están por debajo de los niveles admitidos en zonas industriales urbanas que se estiman en 65dB(A) día y de zonas urbanas estimado en 55 dB(A).

Se debe tener en cuenta que los mayores niveles de ruido se producen en condiciones de velocidad de viento elevadas, lo que a su vez incrementa el ruido de fondo y enmascara el efecto de los aerogeneradores.

Los núcleos de población más cercanos, se encuentran a distancias superiores a los 3 km y por la atenuación por divergencia de la onda sonora con la distancia, el nivel de presión sonora para el conjunto de los aerogeneradores esperado será imperceptible.

Se verifica que, una vez analizada el área donde se encuentran ubicados los aerogeneradores y su ubicación respecto a los diferentes núcleos de población próximos, ninguno de los núcleos urbanos se verá afectado por las emisiones acústicas del parque eólico “Remolinos”, considerando como fuentes de ruido los tres aerogeneradores de dicho parque, los niveles de presión sonora se encuentran por debajo de los límites máximos admisibles que dicta la Ley 7/2010 de 8 de noviembre de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón.

En conclusión, la incidencia acústica de los aerogeneradores sobre los núcleos habitados de la zona es prácticamente **imperceptible**, por lo que no causarán ningún impacto al respecto.

ANEXO 10. RESOLUCIONES PATRIMONIO



**CONTESTACIÓN A CONSULTAS SOBRE LA NECESIDAD DE LLEVAR A CABO
ACTUACIONES PREVENTIVAS EN MATERIA PALEONTOLÓGICA.**

Exp.: **001/22.033 (2023)**

Se ha recibido en esta Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, solicitud de pronunciamiento relativo a la necesidad o no de adopción de medidas de actuación preventiva en materia paleontológica en el desarrollo del Proyecto de hibridación de parque eólico y planta fotovoltaica Remolinos promovido por Energías Renovables de Ormonde 48, S.L.

Analizada la documentación planimétrica aportada y los antecedentes se constata que:

- La Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón emitió contestación a consultas sobre la necesidad o no de llevar a cabo actuaciones preventivas en materia paleontológica en el área afectada por el inicial Proyecto de parque eólico Remolinos en los términos municipales de Rueda de Jalón y Lumpiaque (Zaragoza), dictaminando la no necesidad de efectuar labores de prospección paleontológica.
- Se ha modificado el proyecto y su ubicación, pasando a ser un Proyecto de Hibridación eólica y fotovoltaica en los términos municipales de Rueda de Jalón y Lumpiaque.

Vista la zona de desarrollo del nuevo Proyecto de hibridación de parque eólico y planta fotovoltaica Remolinos se considera que no es necesaria la adopción de medidas preventivas en materia de paleontología, y únicamente, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos paleontológicos deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Patrimonio Cultural para su correcta documentación.

A fecha de firma electrónica

José Antonio Andrés Moreno

**JEFE DE SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN
DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA**



RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LAS ZONAS AFECTADAS POR EL PROYECTO DE HIBRIDACIÓN DE PARQUE EÓLICO REMOLINOS, EN LOS TT.MM DE RUEDA DE JALÓN LUMPIAQUE Y ÉPILA (ZARAGOZA)

Exp: Prev: 001/22.033

Exp: 112/2022/2023

Visto el informe técnico y al propuesta de jefatura de servicio para la realización de Prospecciones arqueológicas en las zonas afectadas por **de referencia** formulada con fecha 03 de febrero de 2023 por D. José F. Casabona Sebastián y D^a Judith Paraíso Sánchez habida cuenta de que la documentación que acompaña a la citada solicitud se ajusta a lo dispuesto en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón, y en la ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, la Dirección General de Patrimonio Cultural,

RESUELVE:

1º - Autorizar a D. José Francisco Casabona Sebastián y D^a Judith Paraíso Sánchez a la realización de la actuación solicitada en los términos siguientes:

- a). La totalidad del material arqueológico obtenido se depositará, provisionalmente, en el **Museo de Zaragoza**
- b). En el caso en que durante la actuación autorizada aparezcan restos humanos, se comunicará inmediatamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, que establecerá el lugar de depósito permanente.
- c). El Director de la actuación la llevará a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.
- d). El Director de la actuación comunicará a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima suficiente.
- e). Esta autorización está supeditada en tiempo y espacio a la actuación prevista en la solicitud. Deberá presentar informe preliminar con los resultados de la actuación, en los quince días siguientes a la finalización de la misma.
Esta autorización caduca el 31 de diciembre del año en curso. Asimismo, se deberá presentar un informe preliminar con los resultados de la actuación, antes de la fecha de caducidad de la autorización.
- f). En el plazo máximo de dos años, a partir de la finalización de la excavación o de un año si se trata de otro tipo de actuación, el Director de la actuación deberá presentar, en la Dirección General de Patrimonio Cultural, una memoria detallada de los trabajos realizados.
- g) La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de **ENERGÍAS RENOVABLES DE ORMONDE 48 S.L.**



La presente intervención contará con las siguientes prescripciones técnicas de obligado cumplimiento:

- Las prospecciones arqueológicas se realizarán en todas las zonas objeto de este proyecto, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias. Las zonas prospectadas se ubicarán en plano, y comprenderán e la poligonal completa del proyecto según cartografía del proyecto presentada, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias (viales de acceso, zanjas de conexión, línea de evacuación, etc.); la estrategia de prospección deberá tener un carácter intensivo y sistemático.
- El informe sobre los resultados deberá incluir los datos de los yacimientos que puedan localizarse como fruto de estas prospecciones y los ya conocidos que puedan verse afectados por este proyecto. Asimismo, este informe deberá contemplar el grado de afección de las obras proyectadas sobre los yacimientos.
- La delimitación de los yacimientos localizados se realizará sobre la cartografía del proyecto y sobre foto aérea, indicando con un polígono el área arqueológica, numerando los vértices del polígono y las coordenadas en el sistema ETRS89 de cada uno de los vértices, en proyección UTM, Huso 30 extendido, señalando igualmente las zonas prospectadas.
- La zona objeto de intervención será georreferenciada en una ortofoto con delimitación precisa de los límites de las intervención y listado de coordenadas tal y como se menciona en el apartado siguiente.
- Se incluirá toda la información alfanumérica de las coordenadas de los yacimientos inéditos en una base de datos Excel con especificación de las coordenadas X, Y y Z. Cada coordenada se ubicará en una celda de Excel.
- La escala de representación será entre 1:1.000 o superior y 1:5.000, eligiendo aquella que muestre una mayor precisión cartográfica en función de los elementos representados.
- Se entregará aparato gráfico de la actuación en formato JPG y GIF, Las fotografías que se incorporen a los informes deberán estar en formato TIFF o JPG, tener una buena resolución, de entre 300 y 600 píxeles, y permitir una impresión de calidad en formato DIN A4. Asimismo, la distancia a la que sea tomada la fotografía deberá permitir una buena visualización del elemento patrimonial a valorar.
- La memoria o informe final del proyecto y las fichas se presentarán en formato DOCX y PDF.
- En el informe final se deberá exponer la metodología seguida, así como la cartografía, los resultados obtenidos, la adscripción cronológico – temporal de los restos, el inventario de materiales recogidos (lavado, sigla e inventariado, así como el acta de depósito) y la documentación gráfica generada.
- Los informes deberán ser firmados y presentados personalmente ante esta Dirección General por el Director de la intervención. No se admitirán resultados de intervenciones comunicadas por otras fuentes o medios.
- Cualquier hallazgo excepcional deberá ser notificado inmediatamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, quien arbitraré las medidas necesarias.
- Cualquier variación en el proyecto identificada o producida durante la intervención deberá ser comunicada inmediatamente a esta Dirección General para arbitrar las medidas oportunas.
- La documentación de la actuación y la memoria o informe final deberán ser presentados a través del registro del Gobierno de Aragón (electrónico o presencial) o por cualquiera de los medios establecidos en el artículo 16 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

k). El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º - Comunicar esta resolución al Director y al promotor de la actuación

Contra la presente RESOLUCIÓN, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse Recurso de Alzada en el plazo de un mes a partir del día siguiente a la notificación/publicación, ante la Consejera de Presidencia, Interior y Cultura, de acuerdo con lo establecido en los artículos 121 y 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Fdo.: D^a Gloria Pérez García
Directora General de Patrimonio Cultural

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Gloria Pérez García, Director/a General De Patrimonio Cultura, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 27/09/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección <http://www.aragon.es/verificadoc> con CSV CSV3679LBJ0FH1001PFI.

